

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE
DE LYON

Année 1981 - N. 22

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA RADIOLOGIE
DE LA HANCHÉ CHEZ LES CARNIVORES
COXOMÉTRIE

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON
(Médecine - Pharmacie)

et soutenue publiquement le 3 avril 1981

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Henri CHARLET

né le 25 mars 1954

à Marseille (Bouches-du-Rhône)





Digitized by the Internet Archive
in 2026

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE

DE LYON

Année 1981 - N.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA RADIOLOGIE
DE LA HANCHÉ CHEZ LES CARNIVORES
COXOMÉTRIE

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

(Médecine - Pharmacie)

et soutenue publiquement le 3 avril 1981

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Henri CHARLET

né le 25 mars 1954

à Marseille (Bouches-du-Rhône)



ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE

DE LYON

Année 1981 - N

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA RADIOLOGIE
DE LA MAIN DREZ LES DERMATOSES
D'ONCOTRIS

THÈSE



Présentée par

M. J. J. J. J.

à Monsieur le Docteur J. J. J.



Directeur : Professeur Ph. COTTEREAU

CHAIRES	PROFESSEURS	Professeurs sans Chaire	Maîtres de Conférences 11 postes	Maîtres Assistants Agrégés	Maîtres Assistants 20 postes	Assistants 15 postes
Alimentation	-	M. JEAN-BLAIN	-	-	-	M. GRANCHER
Anatomie	M. BARONE	-	-	-	M. DEMOIX	-
Chirurgie	M. COULON	M. LE NINQUANNEN	-	-	M. FAU	M. DULAC
Histologie - Anatomie pathologique	M. TISSEUR	M. GASTELLU	-	-	M. BELLI	Mme CHAPPUIS
Hygiène et Industrie des Aliments d'Origine animale	M. CHANTECRELET	-	-	-	M. DEMONT	M. DROMIGNY
Maladies Contagieuses	M. JOUBERT	M. PRAVE	-	-	M. CHOMEL	M. DUCLOS
Parasitologie	M. EUZEBY	-	-	M. GEVREY	Mme CHAUVÉ	M. NGO TAN HUNG
Pathologie Générale Microbiologie	M. OUDAR	-	-	M. RICHARD	M. EUZEBY	M. GUERIN
Pathologie médicale du bétail	M. COTTEREAU	-	Mme BRUGERE	-	-	M. THIN
Pathologie médicale des Equidés	M. FONTAINE	M. LAPRAS	-	-	M. LEGDAY	M. BOUVIER
Pathologie de la Reproduction	M. BEPTRAUD	M. DESCHANEL	-	-	Mme RACHAIL	M. PEPIN
Pharmacie-Toxicologie	M. LONGJE	-	-	M. KECK	M. JAUSSENJD	Mme PEPIN
Physiologie	M. BOST	M. BOIVIN	-	-	-	M. THIEBAULT
Physique-Chimie	M. DELATOUR	-	-	-	M. GARNIER	Melle MARTIN
Zootecnie	M. FROGET	-	M. FRANK	-	Melle COURSAT	-
C. F. T. S. V.	M. PLACHT	-	-	-	-	-
	15	7	2	3	12	13

- Maîtres Assistants : 20 postes budgétaires (15 postes "organiques" soit 1 par Chaire

- A mes parents

- A ma femme, à mes enfants

- A ma famille

- A mes amis.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AMIEL

de la Faculté de Médecine de Lyon

qui nous a fait l'honneur d'accepter la
présidence de notre jury de thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BOCHU

de la Faculté de Médecine de Lyon

qui nous a fait l'honneur d'accepter de
participer à notre jury de thèse

A MONSIEUR LE PROFESSEUR COULON

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

qui nous a inspiré ce travail et nous

a guidé dans son élaboration.

Pour l'accueil bienveillant qu'il nous

a réservé dans son laboratoire.

Pour la confiance et la sollicitude qu'il

nous a toujours témoignées.

Avec toute notre respectueuse admiration

et notre profonde gratitude

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LE NIHOUANEN

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

pour l'honneur qu'il nous fait en participant

a notre jury de thèse

En témoignage de notre profond respect.

A tous nos maitres de l'Ecole nationale Vétérinaire
de Lyon.

A toutes les personnes du service de chirurgie.

Les clichés présentés dans cette thèse ont été effectués dans le service de chirurgie du professeur COULON, à l'école nationale vétérinaire de Lyon, ainsi qu'à la clinique vétérinaire des docteurs FAGOT, CLERY et PASCAL, que nous remercions vivement.

Nous remercions, d'autre part, Madame PARCE, technicienne du service central de radiologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, de l'aide qu'elle nous a apporté pour effectuer ses clichés.

Nous remercions enfin tous ceux, vétérinaires ou non, qui ont participé à l'élaboration de ce travail.

- I N T R O D U C T I O N -

0o0o0o0o0

Nous nous proposons dans ce travail d'effectuer une étude synthétique de nos connaissances actuelles en radiologie de la hanche des carnivores.

L'examen radiologique de la hanche des carnivores est constitué de trois étapes:

La première est l'obtention du cliché, dans laquelle intervient, d'une part, la position de l'animal, et, d'autre part, la prise du cliché et le développement.

La seconde est l'analyse du cliché qui permet, par l'intermédiaire de différentes techniques, de déceler les images anormales.

La troisième est l'élaboration du diagnostic qui se fait en synthétisant les données de la radiologie et celles de la clinique.

La conclusion de l'examen radiologique aboutit à l'élaboration d'un diagnostic, d'un pronostic, à la mise en oeuvre d'un traitement et/ou d'une prophylaxie.

Ce sont ces trois étapes que nous allons exposer; nous ne ferons que rappeler les données classiques et nous insisterons tout particulièrement sur les plus récentes.

- 2 -

- P R E M I E R E P A R T I E -

T E C H N I Q U E R A D I O L O G I Q U E

0 0 0 0 0 0 0 0

Les techniques radiologiques qui permettent l'obtention d'un cliché du bassin sont bien codifiées.

On peut les diviser en deux grands groupes :

- Les techniques classiques qui ont pour but de donner une image générale de la région, que nous rappellerons brièvement,
- Les techniques spéciales qui donnent des renseignements plus focalisés et plus précis, concernant, non plus l'ensemble de la région, mais telle ou telle partie, préalablement définie.

TECHNIQUES COURANTES DE RADIOGRAPHIE DE LA HANCHE

La précision des techniques envisagées ci-dessous permet d'étudier dans le détail la morphologie d'une hanche et de la comparer à une hanche normale, standard, radiographiée selon le même protocole. Il peut arriver cependant que leur mise en oeuvre soit contrariée par l'existence de phénomènes tels que la douleur, la réduction de l'amplitude du mouvement, etc...

Dans ce cas, une anesthésie générale est pratiquée, de manière à procurer un maximum de confort, tant au patient qu'à l'opérateur. Dans le cas particulier des traumatisés pour lesquels l'anesthésie générale est contre-indiquée, une radiographie de "débroussaillage" pourra être prise en respectant des principes particuliers.

I - TECHNIQUES EN PATHOLOGIE NON TRAUMATIQUE .

A - Techniques standard

1 - De profil

Les clichés obtenus en incidence latérale sont peu précis car les deux articulations se superposent et beaucoup de détails restent invisibles.

Un des cas où cette incidence présente un intérêt est la luxation de la hanche, pour préciser la localisation de la tête fémorale luxée, mais elle doit être utilisée conjointement à un cliché de face.

2 - De face

a - Préparation du sujet

Une anesthésie générale est indispensable, tant pour la tranquillité du sujet que pour celle de l'opérateur. Une anesthésie de courte durée comme celle que procure le thiopental sodique, peut suffire. Nous préférons pratiquer une neuroleptanalgesie (Phénopéridine-Dropéridol) balancée par la Nalorphine. En effet, le but recherché est de tranquiliser l'animal, et de lui ôter la sensation de douleur que provoque l'hyperextension, tout ceci dans une sécurité maximum. Il est, de plus, intéressant de provoquer un réveil rapide de l'animal lorsque l'intervention est terminée.

b - Matériel

Une fois anesthésié, l'animal est placé en décubitus dorsal sur la table de radiologie. Le plan sagittal doit être parfaitement vertical; Pour ce faire, différents appareils de contention peuvent être utilisés.

Les schémas ci-contre représentent différents dispositifs.

Schéma n°1 :

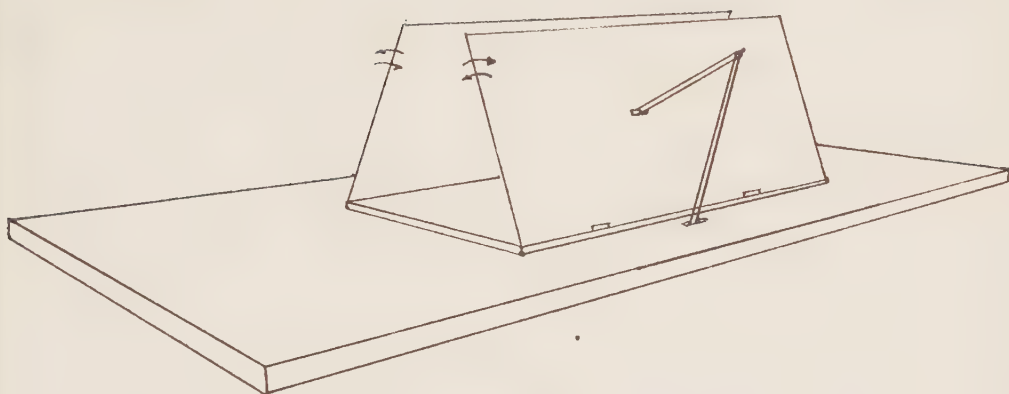
Deux planchettes mobiles sont fixées par l'intermédiaire de charnières sur une planche horizontale, elles ont pour rôle de maintenir vertical le thorax de l'animal.

Schéma n°2 :

Un moule en mousse (type polyuréthane), en forme de gouttière , maintient l'animal en décubitus dorsal. Ces moules ne sont valables que pour une certaine taille de chien, d'où la nécessité d'en avoir plusieurs de tailles différentes, ce qui impose un grand volume de rangement.

Nous ne parlerons pas du matériel radiologique qui est celui utilisé couramment, nous rappelons seulement la nécessité d'utiliser un élément antidiffusant, (grille ou potter), en particulier pour les chiens lourds.

- 6 bis -



Sch I

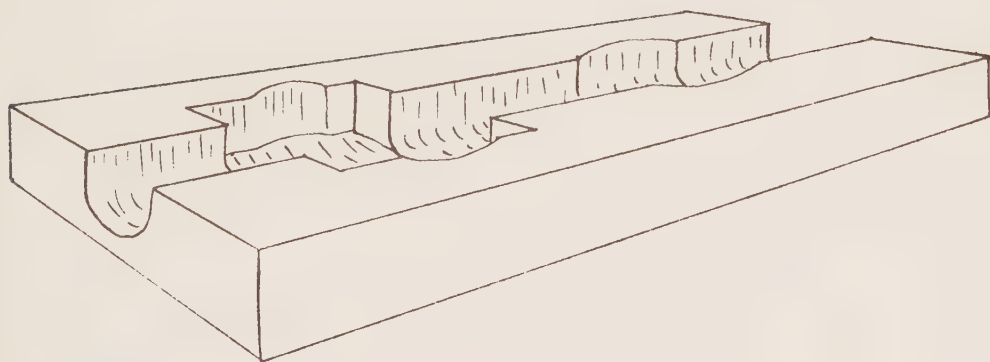


Fig.2

c - Manuel opératoire

- 1c - Position du sujet

Le sujet est en décubitus dorsal, le thorax immobilisé, le plan sagittal parfaitement vertical, la colonne vertébrale parfaitement rectiligne, un aide tient fermement les antérieurs.

- 2c - Position du film

Le film est placé perpendiculairement au plan sagittal, il est recommandé d'utiliser un format 30x40 cm., de manière à ce que les rotules soient apparentes. Pour ce faire, et sur les chiens de grandes races, il peut être utile de déplacer légèrement la cassette vers la queue du sujet, le rayon incident étant alors légèrement excentré vers l'avant, ce qui permet d'avoir, à coup sûr, les rotules, au détriment des vertèbres lombaires dont la présence est inutile sur le cliché.

- 3c - Incidence

Elle est donc ventro-dorsale, le rayon normal devant, théoriquement, couper la ligne joignant le centre des têtes fémorales, donc 2 à 3 cm. en avant du bord cranial du pubis, ce qui correspond à peu près au milieu du fourreau chez le mâle.

- 4c - Constantes

Elles seront majorées par rapport aux constantes moyennes habituelles, de manière à obtenir une image du cotyle et de l'extrémité proximale du fémur suffisamment précise pour étudier la structure, ceci au détriment des éléments plus fins tels que les ischiums ou le pubis qui seront eux volontairement "noircis". En effet, la pathologie de l'articulation de la hanche montre souvent des variations de structure de ses composants (ostéocondensation, déminéralisation, nécrose, géodes, etc...) qu'il est important d'étudier pour poser le plus précocement possible un diagnostic précis.

- 5c - Position des membres postérieurs

Trois positions sont habituellement décrites, l'hyperextension, l'hyperflexion étant les plus couramment pratiquées, et, les positions de profil du col.

- Position d'hyperextension.

Les membres postérieurs sont placés de telle manière que

- Les fémurs soient parallèles à la plaque, donc hyperextension maximum.

- Les fémurs soient parallèles au plan sagittal et parallèles l'un à l'autre, donc adduction légère.

- Les rotules soient au zénith, donc rotation interne d'environ 15°, de telle sorte que les cols fémoraux soient plus parallèles au plan du film.

Il faut veiller à ce que l'image de la queue ne se superpose pas à celle des fémurs ou des cotyles.

- Position d'hyperflexion

Les membres postérieurs, tenus au niveau de l'articulation du genou, sont placés en hyperflexion et hyperabduction.

Dans cette position, le bassin effectue une rotation dans le plan sagittal, qu'il faut contrebalancer en faisant effectuer par un aide une traction forte sur la queue, selon l'axe de la colonne vertébrale, et dirigée vers la plaque.

- Position de semi-flexion (Profil du col)

Les membres postérieurs sont placés de telle manière que

- Les projections, sur la plaque, des fémurs soient parallèles l'une à l'autre donc en semi-flexion à environ 90° , mais vu la morphologie des masses musculaires, le fémur est en flexion à 90° quand le membre semble en flexion à 70° environ.

- Les cols fémoraux soient parallèles à la plaque, donc en abduction d'environ 50° .

- Les fémurs soient symétriques l'un à l'autre, il est donc recommandé de maintenir l'articulation du genou en flexion à 90° , et de faire en sorte que les jambes soient parallèles l'une à l'autre.

II - TECHNIQUE EN PATHOLOGIE TRAUMATIQUE.

La mise en oeuvre des techniques citées dans le chapitre précédent est conditionnée par l'amplitude des mouvements que peut effectuer l'articulation.

Cette amplitude peut être réduite pour des causes intrinsèques (arthrose avancée, luxation, etc...) ou pour des causes extrinsèques, en particulier, en traumatologie, quand le mouvement à exercer risque de provoquer l'aggravation des lésions pré-existantes, ou bien l'apparition de lésions supplémentaires, par exemple, dans les cas de fêlure, fracture, etc...

De plus, l'anesthésie générale peut être contre-indiquée.

Dans ces cas particuliers, il est bon de débiter l'examen radiologique par un cliché d'orientation qui devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Eviter les mouvements trop importants.
- Donner, pour l'analyse, une image symétrique des composants.
- Eviter les superpositions.
- Donner l'image la plus nette possible des éléments statistiquement le plus souvent atteint, le col et la région intertrochantérienne d'une part, le cotyle d'autre part.

Pour ce faire, l'animal est placé en décubitus dorsal total, les cuisses sont initialement placées perpendiculairement à la table, ainsi le bassin sera droit. Le rayon incident passant légèrement en avant du pubis, les membres sont placés avec douceur en position d'extension et d'abduction moyenne, dans les limites du possible. Les jambes sont parallèles entre elles. L'abduction est d'autant plus importante que l'extension est faible, de manière à avoir une position du col fémoral la plus parallèle possible au plan du cliché, mais sans excès, de manière à éviter toute superposition avec le trochanter.

Résultats

1 - Critères du bon cliché

a - Photographiques

Le contraste et la densité doivent être idéals, de manière à pouvoir juger avec précision des moindres détails. Ils s'analysent non pas sur l'ensemble du cliché, mais plus précisément sur l'image du cotyle et de l'extrémité proximale du fémur qui doit être de densité moyenne et de contraste plutôt élevé, quitte à ce que le reste du cliché soit légèrement sombre.

b - De centrage

Le rayon incident doit être normal et dans le plan sagittal, de telle sorte que la projection du bord antérieur du pubis se superpose à la troisième vertèbre coccygienne.

c - De position

- 1c - du bassin

Le plan sagittal doit être vertical, ce qui se vérifie en comparant les deux hémicoxaux pour lesquels la symétrie doit être parfaite, en particulier les ailes iliaques, les trous obturateurs, les ischiurns doivent être le reflet exact l'un de l'autre, les articulations sacroiliaques doivent être toutes les deux visibles et identiques, et, surtout, la symphyse pubienne doit tomber exactement en superposition du prolongement de l'axe vertébral.

L'axe longitudinal du bassin doit être horizontal, ce qui est toujours dans la position d'hyperextension, mais moins, en position d'hyperflexion. Sur le cliché en position d'hyperflexion, le bassin doit avoir la même morphologie qu'en hyperextension, ce qui s'analyse bien, à quelques mètres, les deux clichés étant placés l'un à côté de l'autre.

Sur le cliché seul, il s'agit de constater, si le bassin a effectué une rotation dans le plan sagittal, que sa longueur est nettement diminuée, ainsi que celle des cols iliaques qui semblent à peu près inexistantes. La morphologie des trous obturateurs est différente; mais le meilleur critère est, comme nous l'avons déjà dit, la position du bord antérieur du pubis qui doit se superposer à la troisième vertèbre coxygienne.

- 2c - des fémurs

La dérotation est bonne quand les rotules sont placées exactement entre les condyles fémoraux. A ce moment, l'image du petit trochanter est visible, coupée à sa base par l'image de la corticale du fût fémoral. Le col est parfaitement dégagé du trochanter, la fovea capitale apparaît comme un aplatissement médial de la tête fémorale.

Les fémurs doivent apparaître parallèles entre eux, et, parallèles à l'axe du corps.

L'extension reste difficilement vérifiable, et, cependant elle intervient largement sur l'importance de l'angle cervico-diaphysaire projeté d'une part, et sur la force luxante exercée dans cette position sur l'articulation.

TECHNIQUES SPECIALES DE RADIOGRAPHIE DE LA HANCHE

Les techniques classiques citées plus haut étant parfois insuffisantes pour permettre l'analyse de certains phénomènes particuliers, des techniques spéciales ont été élaborées.

Parmi celles-ci, des techniques permettant de mesurer l'angle d'antéversion du col du fémur, de visualiser l'irrigation de l'extrémité proximale du fémur, ainsi que certains tissus mous entrant dans la composition de l'articulation.

Nous incluons à la fin de ce chapitre, la fistulographie rétrograde qui, bien que non spécifique de l'articulation de la hanche, trouve une place ici, puisqu'elle peut être utilisée pour préciser certains processus pathologiques la concernant.

I - MESURE DE L'ANGLE D'ANTEVERSION DU COL FÉMORAL.

A - Définition

L'angle d'anteversion du col fémoral est l'angle que font entre eux le plan bicondylien et le plan du col fémoral.

La littérature vétérinaire actuelle concernant la technique de mesure de cet angle est restreinte. (NUNAMAKER-1973, RUDY-1980)

NUNAMAKER a effectué des mesures sur des clichés radiologiques pris selon le grand axe.

RISER et SHIRER, 1966, ont effectué des mesures sur des fémurs secs.

Des recherches sont actuellement en cours pour adapter au chien la technique biplanaire de E. GOLDSAND et K. OGATA, (1979.)

Nous avons pour notre part, suivi le protocole utilisé par NUNAMAKER, qui consiste à mesurer l'angle d'anteversion projeté sur un cliché du fémur pris selon son grand axe. Nous avons essayé de calculer par la mesure biplanaire, mais le calcul trigonométrique qu'elle nécessite multiplie par 4 à 8 l'erreur de chacune des deux mesures. De plus, l'axe du fût fémoral reste difficile à tracer, du fait de son incurvation.

B - Préparation du Sujet.

La tranquillisation nous semble suffisante. Elle présente l'avantage de donner au radiologue une certaine aisance. De plus, la position du fémur étant la position physiologique, il ne s'ensuit aucune douleur.

C - Matériel.

Du fait de l'épaisseur importante de tissus mous traversés, une grille antidiffusion est indispensable.

D - Manuel Opératoire.

1 - Position

Les fémurs seront radiographiés l'un après l'autre. Le chien est placé en décubitus dorsal. L'opérateur se place face à lui, saisit la jambe et la fléchit à 90° sur la cuisse, qui est placée verticalement.

2 - Centrage

Le rayon incident doit passer par l'intérieur de la cavité médulaire du fémur. Pour ce faire, le membre, la jambe toujours fléchie sur la cuisse, est porté en adduction (30°). De la main libre, le trochanter est palpé, le sujet est alors placé de telle sorte que le rayon incident pénètre le fémur à la base du trochanter. La cuisse est ensuite amenée à la verticale, de telle sorte que le rayon incident pénètre au niveau du bord proximal de la rotule.

De cette manière, le rayon incident pénètre le fémur par son extrémité distale, et, en ressort au niveau de la fosse intertrochantérienne.

E - Résultat :

L'image obtenue est représentée sur le schéma ci-contre . (figure 3).

Il faut constater que l'on obtient une image en ombre chinoise, mais que les contours suffisent pour placer les repères utiles.

F - Interprétations.

Le centre de la tête est placé par la méthode des cercles concentriques. Le centre du col est placé comme étant un point situé à égale distance des deux lignes représentant les corticales cervicales.

La ligne bicondylienne est représentée comme la tangente aux deux condyles.

G-- Discussions.

Pratiquement, deux problèmes de précision se posent : placer le centre du col, et, situer exactement le contour du condyle latéral.

Nous plaçons le centre du col en mesurant un point situé à égale distance des deux lignes plus radio-opaques, qui représentent les corticales cervicales. Ce point est pris environ au centre du triangle que forment ces deux lignes.

Fig.3



Radiographie axiale du fémur

- 1. Condyles
- 2. Tibia
- 3. Trochanter
- 4. Centre du col
- 5. Centre de la tête
- 6. Cotyle
- 7. Cavité médullaire diaphysaire

Ligne
cervico-
diaphysaire

Angle
d'anteversion
projeté

Ligne bicondylienne

2

Schéma explicatif

Une autre technique consiste à utiliser le centre du trochanter comme second point. Celui-ci est difficile à placer, et, permet de tracer une droite moins représentative de l'axe cervico-céphalique.

Le point du contour du condyle latéral auquel est tangente la ligne bicondylienne est placé avec une certaine approximation, vu que l'on est souvent amené à recréer subjectivement l'image de ce condyle.

On constate donc que la mise en place de tous les points, et, de ce fait la direction des lignes qu'ils définissent, impose beaucoup d'approximations. L'angle d'antéversion ainsi calculé doit donc être donné avec une marge d'erreur importante.

De plus, s'ajoutent à tout ceci, les erreurs dues aux variations de position que nous avons calculées sur des clichés et, par le calcul trigonométrique et dont nous exposerons le relevé dans le prochain chapitre.

II - ARTHROGRAPHIE DE CONTRASTE DE LA HANCHE.

A - Définition - Interêt -

L'arthrographie opaque de la hanche est l'étude radiologique de la hanche faite après injection dans la cavité articulaire d'un produit radio-opaque.

Cette technique permet d'étudier la morphologie de la cavité synoviale, et fait ressortir plus précisément certaines structures telles que le bourrelet cotyloïdien, les cartilages articulaires...

B - Manuel Opératoire.

L'anesthésie générale ou la neuroleptataralgésie procure à l'opérateur une tranquillité indispensable au bon déroulement de l'opération.

La zone est rasée, aseptisée selon les techniques habituelles.

Le matériel consiste en un trocart fin (50mm, 11/10), deux seringues de 5cc et le produit radio-opaque.

Deux voies sont possibles, la voie dorsale, qui permet de ponctionner la synoviale au niveau de la zone orbiculaire (Meynard, Henau-Lassoie) et la voie ventrale qui permet de ponctionner au niveau de la fosse acétabulaire.

1 - La voie dorsale

L'animal en décubitus latéral, membres perpendiculaires

à l'axe du corps, l'aiguille est implantée au niveau du sommet du grand trochanter, sur son bord médial, enfoncée médio-ventralement jusqu'à buter sur le col fémoral.

2 - La voie ventrale.

L'animal est en décubitus dorsal, membres en abduction. Les pectinés sont palpés, l'aiguille est implantée au niveau du milieu du ventre du muscle, sur son bord caudal, inclinée à 45° latero-ventralement et médio-dorsalement, puis enfoncée jusqu'à buter sur le col.

Remarque : dans les cas de luxation congénitale, on perçoit une sensation de résistance vaincue avant de buter sur la surface articulaire cotyloïdienne.

3 - Suites.

On retire le maximum de liquide synovial puis on injecte de 1/2 à 2 cc. de produit radio-opaque.

L'aiguille est ensuite retirée, l'articulation est mobilisée et les clichés sont pris.

C - Résultats.

Le schéma représente un arthrogramme normal.



Fig 4

1. Bourrelet cartilagineux
2. Récéssus dorsal de la tête
3. Zone orbiculaire (empreinte dorsale)
4. Récéssus dorsal du col
5. Récéssus ventral de la tête
6. Récéssus acétabulaire
7. Zone orbiculaire (empreinte ventrale)
8. Image du bord acétabulaire dorsal

III - PHLEBOGRAPHIE PERTROCHANTERIEENNE

A - Définition.

Cette technique consiste à injecter dans l'os métaphysaire un produit radio-opaque hydrosoluble et à en surveiller la diffusion. On étudie de cette manière, d'une part l'état des efférents, d'autre part, grâce à l'étude de clichés pris à des intervalles de temps définis, la cinétique d'élimination du produit, et donc l'irrigation de l'extrémité proximale du fémur.

Chez les animaux, l'interprétation est souvent rendue difficile par la petitesse des os, de plus, aucune publication n'a été trouvée concernant les résultats des phlébographies pertrochantériennes normales ou pathologiques chez les carnivores.

B - Manuel Opératoire.

La région est rasée, aseptisée selon la technique courante, un trocart est implanté dans le fémur, à la base du grand trochanter, le mandrin est oté, la substance médullaire sort du trocart, le produit radio-opaque (type diodone 30) est injecté (4 à 20 cc) après quoi, le premier cliché est pris. On injecte ensuite le même volume de sérum physiologique et on prend un deuxième cliché.

C - Résultats.

Des bases statistiques précises sont actuellement cherchées. Cependant, on obtient l'image des voies de drainage.

Comme pour l'homme, on n'observe pas, sur un chien normal, de reflux diaphysaire.

IV - FISTULOGRAPHIE RETROGRADE

A - Définition

La fistulographie rétrograde consiste en l'injection par voie rétrograde, dans une fistule, d'un produit radio-opaque, permettant de visualiser sur un cliché radiologique, l'origine de la fistule et son trajet.

Cette technique n'est pas spécifique de l'articulation de la hanche, mais nous la rappelons ici car elle nous intéresse dans le cas de fistules ayant pour origine une arthrite suppurée, et dont l'orifice peut s'ouvrir en région crurale latérale, médiale ou caudale, ou encore para-annale.

B - Matériel.

Le matériel à employer est constitué d'une sonde souple, d'une seringue, et du produit radio-opaque.

C - Manuel Opératoire.

La sonde étant passée par l'orifice de la fistule, et enfoncée jusqu'à buter contre une paroi, le produit est injecté en quantité suffisante, de l'ordre de 1 à 5 cc..

Un cliché est pris dans les minutes qui suivent.

D - Résultat

Le cliché montre le trajet fistuleux radio-opaque. Dans les cas d'arthrite, le produit se répand dans l'articulation.

- D E U X I E M E P A R T I E -

LECTURE DU CLICHE RADIOLOGIQUE

0 0 0 0 0 0 0 0

Le cliché radiologique s'analyse en deux temps :

DANS UNE VUE D'ENSEMBLE, on analyse les qualités générales du cliché, photographiques (contraste, densité, etc...), techniques (centrage, position, etc...).

DANS UNE ETUDE DETAILLEE, on analyse les différents composants de la région, qui sont reconnus, mieux nommés, et étudiés successivement

- le cotyle, ses surfaces et ses lignes
- l'extrémité proximale du fémur, ses surfaces et ses lignes.
- l'interligne articulaire, sa taille, sa forme.

Enfin, si cela est nécessaire, des examens complémentaires sont effectués : étude coxométrique, épreuves fonctionnelles...

REMARQUES :

En pathologie traumatique, la découverte d'une lésion évidente ne doit pas détourner l'attention et interrompre l'examen systématique du cliché, et la recherche d'autres processus, liés ou non à cette lésion.

REPERES RADIOLOGIQUES

Les surfaces, lignes et points sont représentés sur les schémas n° 6.

Nous allons exposer plus en détail la définition et la technique de mise en place de certains d'entre eux.

- 1 - Ligne trochantérienne
- 2 - Ligne trochantérienne craniale
- 3 - Ligne trochantérienne caudale
- 4 - Ligne cervico-trochantérienne
- 5 - Ligne cervicale dorsale - 5' - Ligne cervicale craniale
- 6 - Ligne cervicale ventrale - 6' - Ligne cervicale caudale
- 7 - Ligne céphalique dorsale
- 8 - Ligne fovéale
- 9 - Ligne céphalique ventrale
- 10 - Ligne diaphysaire médiale
- 11 - Ligne diaphysaire latérale
- 12 - Ligne cotyloïdienne craniale
- 13 - Ligne cotyloïdienne caudale
- 14 - Ligne cotyloïdienne dorsale
- 15 - Ligne cotyloïdienne ventrale
- 16 - Décroché de l'arrière fond : angle acétabulaire cranio-médial.
- 17 - Ligne de l'arrière fond
- 18 - Ligne iliaque latérale
- 19 - Ligne iliaque médiale
- 20 - Ligne ischiatique latérale
- 21 - Ligne ischiatique médiale
- E - Angle acétabulaire cranio-latéral
- C - Centre céphalique fémoral
- C' - Centre diaphysaire cervical fémoral
- D - Point appartenant à l'axe de la diaphyse fémorale.

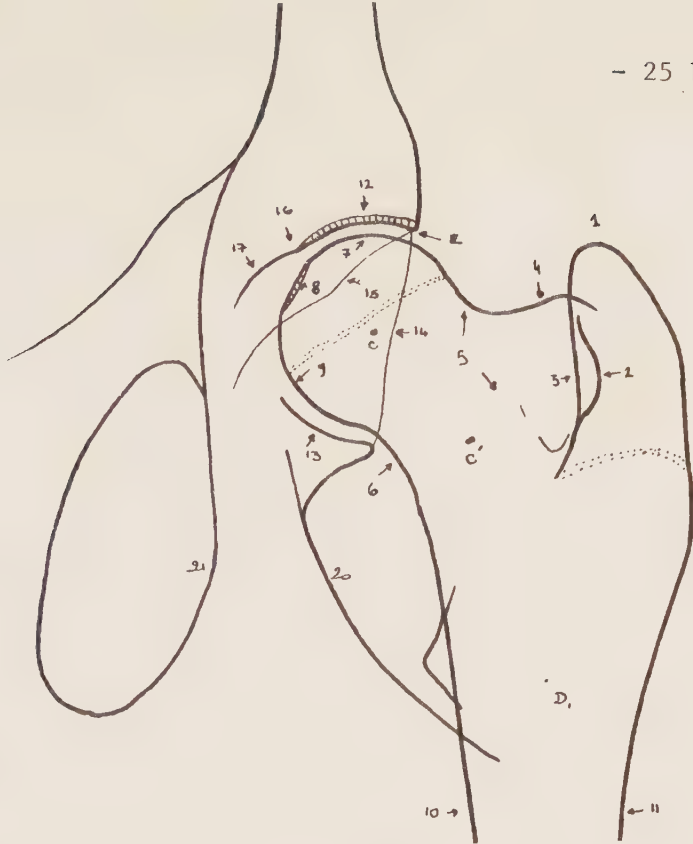
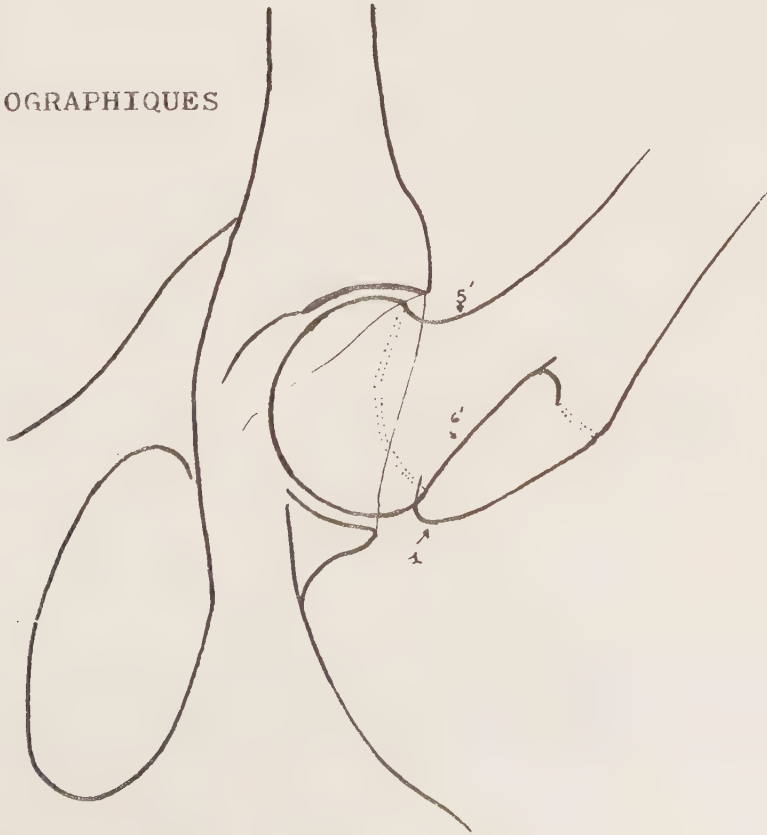


Fig.6

REFERES RADIOGRAPHIQUES



I - ANGLE ACETABULAIRE CRANIO-LATERAL.

A - Définition

Il est représenté exactement par le point d'intersection de la ligne acétabulaire dorsale et de la ligne acétabulaire craniale.

B - Limites

L'angle acétabulaire cranio-latéral ne peut plus être situé avec précision à partir du moment où apparaissent des ostéophytes périacétabulaires.

Sur un point de vue mécanique, l'angle acétabulaire cranio-latéral n'est que l'image osseuse du bord de l'acétabulum. En fait, il est prolongé par un bourrelet fibro-cartilagineux péricotyloïdien. L'image de ce dernier peut être visualisée par l'arthrographie.

II - ANGLE ACETABULAIRE CRANIO-MEDIAL.

A - Définition

Il s'agit du décroché de l'arrière fond, c'est le lieu précis où la ligne acétabulaire craniale voit sa concavité s'inverser et se continue par la ligne de l'arrière fond.

B - Limites

Le cliché doit être de très bonne qualité pour permettre de visualiser le décroché. En fait, le point correspond à peu près, sur une hanche normale, à la limite médiale de la zone de condensation

sous chondrale de la ligne acétabulaire craniale. Sa localisation varie énormément lors d'une rotation du bassin autour de l'axe cranio-caudal.

III - CENTRE DE LA TETE FEMORALE

A - Définition

Il est défini comme le centre du cercle auquel appartient l'arc de cercle que constitue la ligne céphalique.

B - Technique de mise en place

La technique habituellement employée est celle des cercles concentriques.

Sur une feuille transparente, (plexiglass, papier calque) sont dessinés plusieurs cercles concentriques, dont les rayons différent les uns des autres de 2 mm. (de 14 à 26). Cette feuille est posée sur la radiographie, et placée de manière à superposer un des cercles à la ligne céphalique, ceci sans oublier que la fossette d'insertion du ligament rond constitue une dépression sur la tête et n'appartient donc pas à la circonférence du cercle, mais est située à l'intérieur de celui-ci. Le centre des cercles correspond alors au centre de la tête.

C - Limites.

On rencontre des difficultés à situer le centre de la tête fémorale lorsqu'il existe des ostéophytes céphaliques intra ou extra-articulaires, ou des zones de résorption osseuse.

En cas d'ostéophytose perifovéale débutante, l'ostéophyte reste à l'extérieur du cercle.

La technique des cercles concentriques, en plus de déterminer le centre de la tête fémorale, permet d'analyser la forme,

et, de voir si elle est ronde, ovale, aplatie, à quel endroit, etc...

Pour déterminer le centre articulaire d'une tête fémorale déformée par l'arthrose, il faut utiliser comme ligne de base, la surface articulaire céphalique efficace, c'est à dire celle sur laquelle vient réellement s'appuyer le cotyle. C'est en général la ligne céphalique dorsale ou dorso-médiale.

IV - CENTRE DU COTYLE.

A - Définition

Il est défini de la même manière que le centre de la tête fémorale. C'est le centre du cercle auquel appartiennent les lignes cotyloïdiennes craniales et caudales.

B - Limites.

Le centre du cotyle sera déplacé lors d'ostéophytose cotyloïdienne intra-articulaire et de résorption osseuse.

Dans le cas de déformations importantes, la mise en place du centre articulaire sera peu représentative de la mécanique articulaire, car on n'obtient pas, sur les clichés, l'image de la surface articulaire efficace, qui est presque parallèle au plan de la pellicule

V - AXE DE LA DIAPHYSE CERVICALE ET AXE CERVICO CEPHALIQUE.

A - Définition

L'axe cervical est l'ensemble des points situés à égale distance des lignes cervicales dorsales et ventrales.

L'axe cervico-céphalique est la droite définie par le centre de la tête fémorale et un point appartenant à l'axe cervical.

Le problème se pose de la manière suivante. L'axe cervical réel est une courbe à concavité tournée vers le bas; il rejoint l'axe diaphysaire par un léger décroché, dû à la présence du trochanter.

Cependant, nous avons besoin, pour définir objectivement la position du col par rapport à la diaphyse fémorale, de tracer un axe cervical représenté par une droite, donc de définir deux points. Pour ce faire, on trace l'axe cervico-céphalique. Un point est représenté par le centre de la tête fémorale, il reste donc à poser un deuxième point qui appartient à l'axe du col, par une méthode simple et précisément renouvelable.

Deux méthodes très voisines sont actuellement employées.

La première, transcrite de l'homme (MULLER cité par DUBOIS-) consiste à tracer un arc de cercle de centre celui de la tête, joignant le point le plus profond de la ligne cervicale dorsale à la ligne cervicale ventrale. Le centre de la diaphyse est le milieu de cet arc.

La seconde, considère le centre de la diaphyse fémorale comme étant le milieu de la droite joignant les deux points les plus rapprochés des lignes cervicales dorsales et ventrales.

B - Limites.

Il devient impossible de situer ce point, lorsque le col présente une ostéophytose, ou des déformations importantes.

D'autre part, lors de l'évolution de certains processus pathologiques, le segment épiphysaire peut se trouver déplacé par rapport au col, et la courbure de l'axe cervical peut se trouver nettement accentuée. Dans ce cas, le choix du point désigné comme centre du col aura beaucoup d'importance dans la direction de l'axe cervico-céphalique.

Axe cervico-céphalique

Centre de la tête

Centre du col

axe diaphysaire

Axe cervical
et
axe diaphysaire
réels

Axe cervical et
axe diaphysaire
pratiques

Fig.7

Remarque :

Le col fémoral possède une morphologie un peu particulière, il est représenté par une formation osseuse en forme de tube légèrement comprimé cranio-caudalement, qui unit la tête à l'extrémité proximale du fût fémoral, et il est "renforcé par une crête osseuse qui s'étend jusqu'au grand trochanter implanté latéralement" (MILLER).

Ce qui nous intéresse est la portion quasi-cylindrique et non la crête osseuse. Il faut donc différencier sur le cliché ligne cervicale dorsale et ligne cervico-trochantérienne, et utiliser, pour tracer l'axe cervico-céphalique, la ligne cervicale dorsale elle-même.

VI - AXE DE LA DIAPHYSE FEMORALE.

A - Définition

C'est l'ensemble des points équidistants des deux lignes diaphysaires fémorales.

B - Limites

Cet axe n'est pas rectiligne. Il subit une inflexion à concavité médiale, au niveau du milieu du fût fémoral, et dont l'importance varie selon les races. Or, l'axe que l'on représente doit être rectiligne, les deux points qui le définissent doivent donc être placés selon une technique précisément reproductible.

Pour nous, nous coupons l'image du fémur en quatre quarts, les deux points sont les milieux des segments de droites représentant la jonction des quarts proximaux pour un, et des quarts distaux pour l'autre.



Fig.8

1.Ligne céphalo-trochan-
terienne
2.Ligne cervicale dorsale

RADIOGRAPHIE DE FEMUR SEC (prise en oblique descendant, montrant la différence entre ligne cervicale dorsale et ligne cervico-trochantérienne.

Fig.9



Antéversion 0°
Angle cervico dia-
physaire

20°
+5°

40°
+21°

Schéma représentant la variation de l'angle cervico diaPhysaire avec une antéversion.

LES MENSURATIONS RADIOLOGIQUES

Les points et les lignes définis précédemment, permettent d'effectuer des mesures d'angles ou de longueurs, et de définir des constantes qui caractérisent la morphologie d'une hanche.

Nous allons les définir, en donner les valeurs moyennes pour une hanche normale, étudier leurs intérêts et leurs limites, et enfin, leurs variations en fonction des erreurs de position.

I - ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE.

A - Définition - Valeur Moyenne

C'est l'angle que font entre eux l'axe diaphysaire et l'axe cervico-céphalique, mesuré sur le cliché en position I.

La valeur moyenne de cet angle est de 145° .

B - Discussion.

L'image radiologique n'est que la projection, dans le plan de la pellicule, du fémur. Il existe en effet à l'état physiologique, un angle d'antéversion d'environ 27° . (NUNAMAKER - 1973-).

Le calcul mathématique montre que, plus l'angle d'antéversion augmente, plus l'angle cervico-diaphysaire projeté augmente. Il est donc indispensable, si l'on veut analyser l'angle cervico-diaphysaire vrai, de connaître l'angle d'antéversion, de manière à effectuer la correction permettant de passer de l'angle cervico-diaphysaire projeté au vrai, et éviter de confondre ainsi une coxa-valga avec une antéversion exagérée.

Il nous semble, dans ce but, intéressant d'analyser sur le cliché en position I, la position de la tête par rapport au trochanter. Pour ce faire, on a besoin de tracer la perpendiculaire à l'axe diaphysaire, tangente au sommet du trochanter. Sur une hanche normale, cette ligne coupe la tête au niveau de son cinquième supérieur. Dans le cas où l'angle cervico-diaphysaire s'ouvre, (coxa-valga), elle en coupera une partie plus importante. Par contre, si cet angle se ferme, (coxa-vara), elle ne la coupera plus.

Dans les cas d'antéversion avec angle cervico-diaphysaire normal, l'angle cervico-diaphysaire projeté fera croire à une coxa-vara mais cette ligne ne coupera pas la tête plus bas qu'à la normale, à condition que le centrage et l'extension des membres

soient corrects.

II - ANGLE D'ANTEVERSION

Cet angle a été défini précédemment, sa valeur moyenne est encore mal connue.

NUNAMAKER (1973), donne une moyenne de 26,97 degré, l'écart allant de 12° à 40° avec donc un écart de type 6,5237.

RISER et SHIRER (1966), ont mesuré l'antéversion sur les fémurs secs de 110 bergers allemand, elle allait de 0° à 10°, 88 des 110 angles mesuraient 0°.

III - ANGLE DE NORBERG OLSSON.

A - Définition

Il est représentatif de la position de la tête par rapport au cotyle, et donc de l'efficacité des moyens de contention de l'articulation.

" Il est habituellement, en France, mesuré sur le cliché en position d'extension; dans cette position, l'opérateur exerce une force luxante qui tend à repousser la tête cranio-latéralement. Il peut être mesuré sur le cliché en position d'hyperflexion où la tête est repoussée caudalement.

Il est intéressant de comparer l'angle de NORBERG OLSSON en position d'extension et de flexion; la différence entre eux est représentative de la laxité articulaire, et donc du déplacement des centres articulaires; ce qui peut donner une vue pronostic sur l'évolution future d'une coxarthrose, ainsi qu'une précision d'indication opératoire.

B - Discussion

Le fait de prendre comme base de la symétrie du bassin

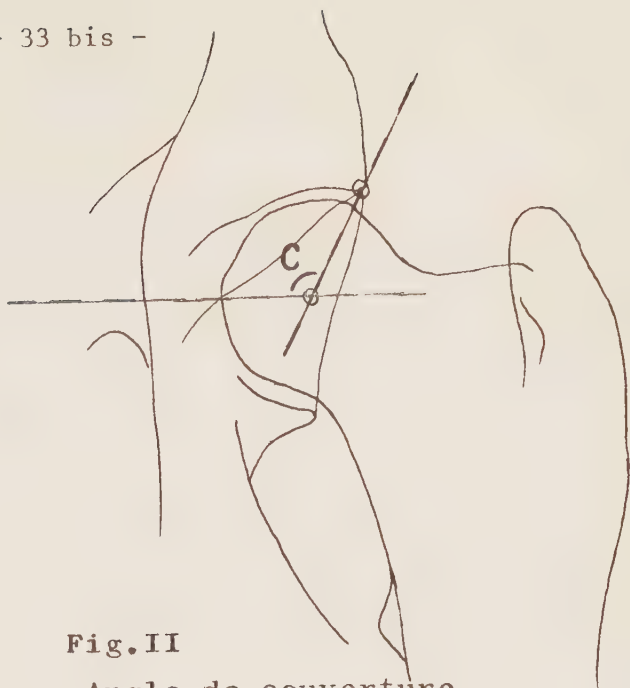
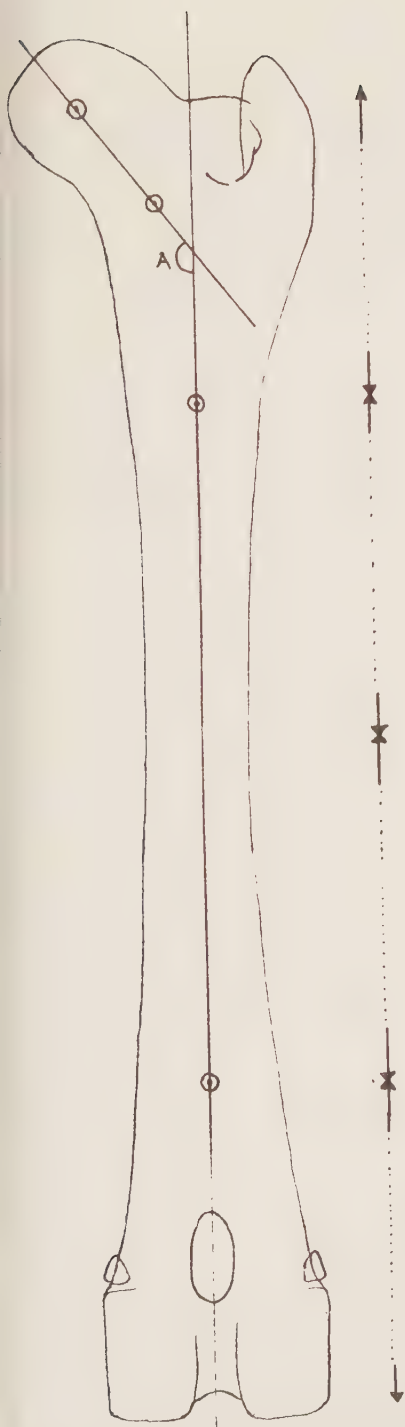


Fig. II

Angle de couverture
acétabulaire ($\hat{C}$)

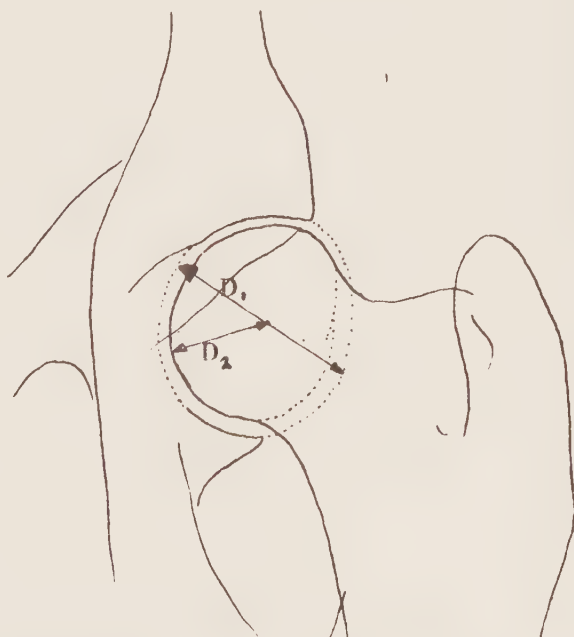


Fig. I2

Indice de recouvrement
 D_1 Diamètre cotyloïdien
 D_2 Diamètre céphalique

la ligne bicephalique, peut induire une erreur; en effet, sur un sujet dont une des deux hanches est en subluxation, la tête se trouvant déplacée, la ligne bicéphalique n'est plus parfaitement orthogonale au plan sagittal, ce qui a tendance à fermer l'angle de couverture hétérolatérale. Il peut donc s'avérer préférable, pour des cas dissymétriques, de prendre comme points de repère, deux points symétriques du coxal.

Remarques :

Dans le cas où le cotyle est en début de comblement, les chondrophytes néoformés ne sont pas radioopaques, mais la tête du fémur ne s'enfonce pas dans le cotyle, dans aucune position, l'angle de NORBERG OLSSON diminue, alors qu'aucun des autres indices acétabulaires ne se trouve modifié.

IV - INDICES DE PROFONDEUR DU COTYLE

1 - INDICE DE RHODES ET JENNY - 1960 -

A - Définition

Soient deux droites tracées depuis le sommet de l'angle acétabulaire cranio-latéral, et tangentes à la ligne obturatrice cranio-médiale. Ces droites coupent les lignes acétabulaires en un point F, proche du fond. L'indice de RHODES et JENNY est le rapport de la distance séparant les deux sommets des angles acétabulaires cranio-latéraux, sur la distance séparant les deux points F.

La valeur de ce rapport, calculé par RHODES et JENNY sur 150 chiens est de 0,67 pour un cotyle normal.

Dans le cas d'insuffisance cotyloïdienne, ce rapport augmente.

B - Discussion.

Nous nous sommes livrés à des essais portant sur la mesure de cet indice. Il nous semble d'une précision moyenne; en effet, la difficulté à situer le point F impose une approximation et une erreur multipliée par le calcul mathématique du rapport.

2 - INDICE DE PROFONDEUR DU COTYLE - MEYNARD -

A - Définition

Soit la ligne droite joignant le sommet de l'angle acétabulaire cranio-latéral à celui de l'angle acétabulaire caudo-latéral. La médiatrice de ce segment de droite coupe la ligne acétabulaire médiale en un point F. Le rapport de la longueur du premier segment sur le second est l'indice de profondeur acétabulaire de MEYNARD.

Cet indice est, pour une hanche normale, d'après MEYNARD, supérieur ou égal à 1,37. Pour une hanche dysplasique stade I : 1,30, stade II : 1,17 stade III : 1,10, stade IV : 0,80.

B - Discussion

Cet indice est représentatif de la morphologie du cotyle, il diminuera dans la dysplasie au cours de laquelle le cotyle voit son diamètre antéropostérieur augmenter et sa profondeur diminuer (MESTRIES - 1972)

Nous avons, pour notre part, éprouvé de la difficulté à situer avec précision l'extrémité médiale de la médiatrice, de la même manière que pour l'indice de RHODES et JENNY.

3 - ANGLE D'INCLINAISON DU BORD CRANIO-ACETABULAIRE.

A - Définition

Cet angle, inspiré de ce qui se fait chez l'homme, (LEQUESNE - 1954), est représentatif de l'ouverture du bord cranio-acétabulaire.



Fig. I3

Angle de NORBERG OLSSON

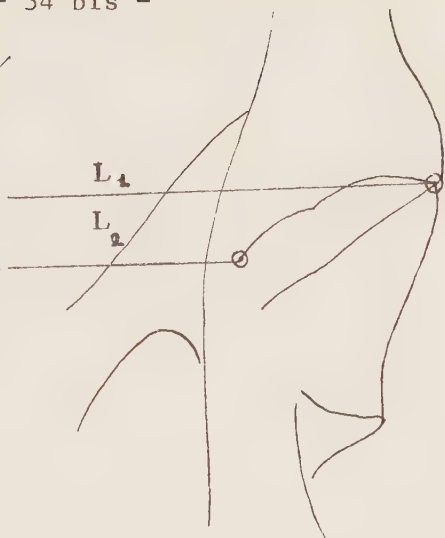


Fig. I4

Indice de RHODES et JENNY

$$\left(\frac{L_2}{L_1} \right)$$

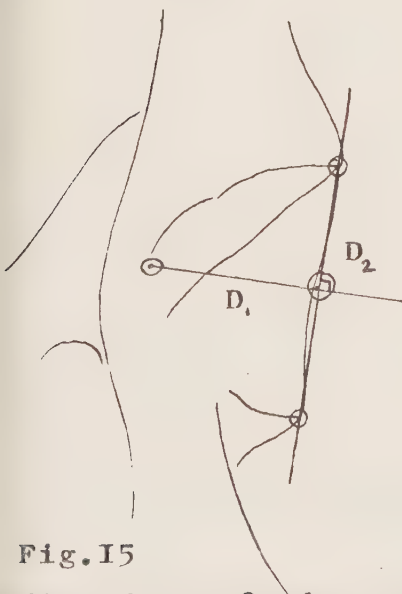


Fig. I5

Indice de profondeur du
cotyle $\left(\frac{D_1}{D_2} \right)$

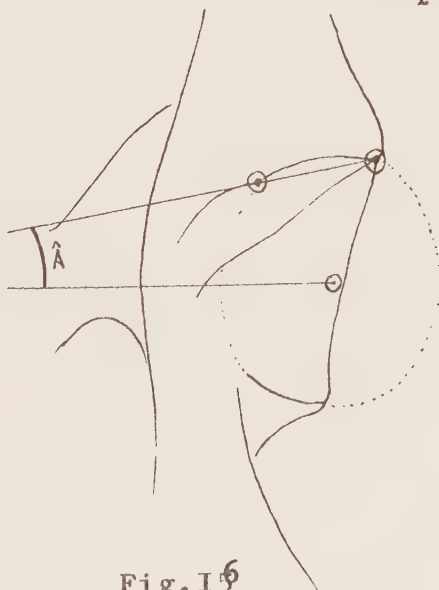


Fig. I6

Angle d'inclinaison du
bord cranio acétabulaire
 $(\hat{A})$

Chez l'homme, et c'est ce que nous employons, on mesure l'angle que fait la ligne passant par l'angle acétabulaire cranio-latéral et le décroché de l'arrière fond avec une ligne perpendiculaire au plan sagittal passant par les deux angles acétabulaires cranio-latéraux

MEYNARD (6ème World Congress 1976) a modifié ceci en mesurant l'angle que font la ligne I avec la ligne passant par l'angle acétabulaire cranio-latéral et caudo latéral. Sa mesure donne pour une hanche normale 68,7 , stade I : 66,2 , stade II : 61,8 , stade III : 52,9 , stade IV : 37,5.

B - Discussion .

Il faut avoir présent à l'esprit que chez l'homme, la ligne cranio-acétabulaire est représentative de la surface d'appui réelle, et donc son inclinaison est d'un intérêt primordial pour étudier les forces en présence. Chez le chien, cette surface ne peut être étudiée radiologiquement. On se trouve donc dans l'obligation d'extrapoler l'inclinaison de la surface craniale à celle de la surface cranio-dorsale.

D'autre part, nous avons éprouvé certaines difficultés à situer le décroché de l'arrière fond. Nous avons été souvent contraint de le confondre avec le point d'interruption médiale de la zone de condensation osseuse sous chondrale craniale de l'acétabulum. Nous avons cependant remarqué qu'une erreur de situation de ce point , même relativement importante, n'influe que peu sur la valeur de l'angle d'inclinaison, vu que le déplacement du point est presque parallèle à la ligne craniale.

V - INDICE DE RECOUVREMENT .

A - Définition.

Il est cité dans la thèse de BOUNOURE (1975), il est

le rapport du diamètre du cotyle sur le rayon de la tête fémorale. Sur un bassin normal, il est de 2,14 , et une variation n'est significative d'une dysplasie que lorsqu'il tombe en-dessous de 2,05.

B. - Discussion

Nous n'avons, pas plus que BOUNOURE, utilisé ce rapport, du fait de la difficulté de mesure de ces deux valeurs, et de la précision des résultats que l'on doit obtenir pour qu'une différence soit significative.

Il nous semble, cependant, que ceci pourrait aider théoriquement à codifier les microcéphalies, bien que celles-ci ne nous apparaissent pas régulières, mais semblent ne concerner qu'une partie de la tête qui perd par là sa sphéricité et donc la constance de son rayon.

VARIATIONS DES MESURES COXOMETRIQUES EN
FONCTION DES ERREURS DE POSITION.

Ces variations peuvent être calculées de manières
trigonométriques, ou mesurées directement sur les clichés radio-
logiques.

I - MESURES DES ANGLES FEMORAUX.

Nous exposons dans ce chapitre les résultats du calcul mathématique concernant les variations de mesures des angles projetés qui caractérisent la morphologie de l'extrémité proximale du fémur, en fonction des erreurs de position qui peuvent être commises au moment de la prise du cliché.

Pour simplifier le calcul, nous sommes amenés à considérer le col du fémur comme un segment de droite (DB'), et le fût fémoral comme une droite (X). Sur le schéma (17), l'angle $\widehat{BDC}$ représente l'angle d'anteversion projeté, l'angle $\widehat{B'DC}$ l'angle d'anteversion réel, l'angle $\widehat{B'DC}$ l'angle cervico-diaphysaire projeté diminué de 90° et l'angle $\widehat{BDB'}$ l'angle cervico-diaphysaire réel, diminué de 90° .

On considère comme minime la déformation due au fait que la source de rayons X est ponctuelle, et on considère tous les rayons comme étant parallèles entre eux.

On peut donc écrire les égalités suivantes :

$$AB = DC = D'C' = A'B'$$

$$AA' = BB' = CC' = DD'$$

$$AD = BC = B'C' = A'D'$$

On en déduit les relations suivantes qui permettent le calcul recherché :

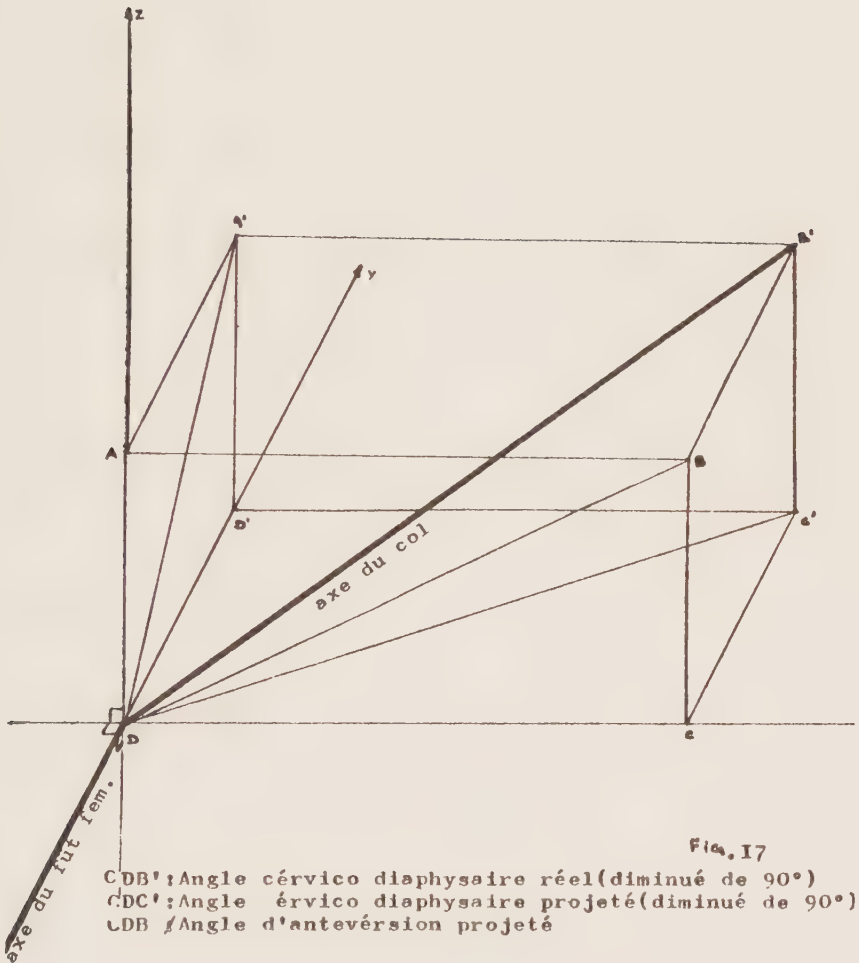
$$\text{tg } \widehat{CDC'} = \frac{CC'}{CD}$$

$$\text{tg } \widehat{A'DB'} = \frac{A'B'}{A'D}$$

$$\text{or } \begin{array}{l} CC' = AA' \\ \text{et} \\ CD = A'B \end{array}$$

$$\sin \widehat{ADA'} = \frac{AA'}{A'D}$$

$$\Rightarrow \text{tg } \widehat{CDC'} - \text{tg } \widehat{A'DB'} = \sin \widehat{ADA'} \quad (1)$$



puis,

$$\text{tg } \widehat{\text{CDC}'} = \frac{\text{CC}'}{\text{CD}}$$

$$\text{tg } \widehat{\text{BDB}'} = \frac{\text{BB}'}{\text{BD}} \quad \text{or } \text{CC}' = \text{BB}'$$

$$\text{Cos } \widehat{\text{BDC}} = \frac{\text{DC}}{\text{DB}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{tg } \widehat{\text{CDC}'}}{\text{tg } \widehat{\text{BDB}'}} = \frac{1}{\text{Cos } \widehat{\text{BDC}}} \quad (2)$$

puis,

$$\text{tg } \widehat{\text{BDC}} = \frac{\text{BC}}{\text{CD}}$$

$$\text{tg } \widehat{\text{B'DC}'} = \frac{\text{C'B}'}{\text{C'D}} \quad \text{or } \text{BC} = \text{B'C}'$$

$$\text{Cos } \widehat{\text{CDC}'} = \frac{\text{DC}}{\text{DC}'}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{tg } \widehat{\text{BDC}}}{\text{tg } \widehat{\text{B'DC}'}} = \frac{1}{\text{Cos } \widehat{\text{CDC}'}} \quad (3)$$

enfin,

$$\text{tg } \widehat{\text{BDC}} = \frac{\text{CB}}{\text{CD}}$$

$$\text{tg } \widehat{\text{A'DB}'} = \frac{\text{A'B}'}{\text{A'D}}$$

$$\begin{aligned} \text{or } \text{BC} &= \text{DA} \\ \text{et} \\ \text{CD} &= \text{A'B}' \end{aligned}$$

$$\text{Cos } \widehat{\text{ADA}'} = \frac{\text{DA}}{\text{DA}'}$$

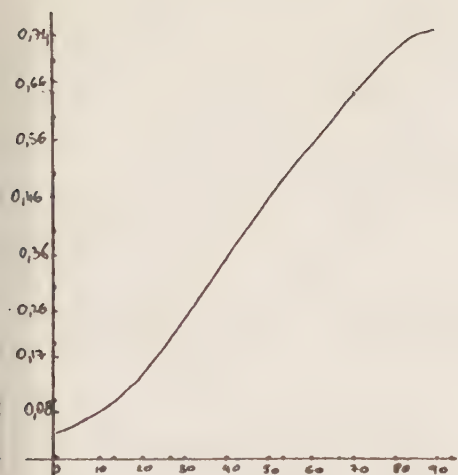
$$\Rightarrow \text{tg } \widehat{\text{BDC}} - \text{tg } \widehat{\text{A'DB}'} = \text{Cos } \widehat{\text{ADA}'} \quad (4)$$

VARIATION DE LA VALEUR DE L'ANGLE CERVICO DIAPHYSAIRE PROJETE

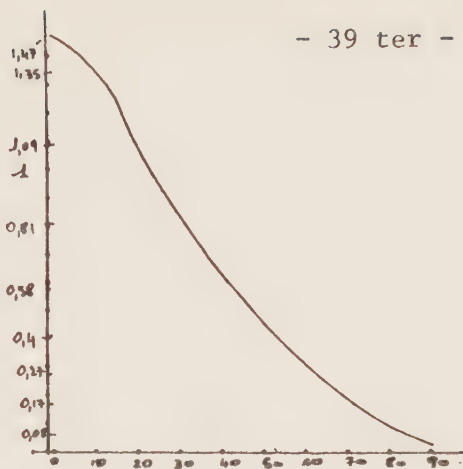
ISSUE D'UNE ERREUR EN ROTATION				ISSUE D'UNE ERREUR EN FLEXION-EXTENTIO			
Angle d'ante- version projeté.	Variation par degré d'erreur.	Angle cervico dia- physaire projeté.		Angle de flexion	Variation par degré d'erreur.	Angle cervico dia- physaire projeté.	
00	0,0042	53,3 + 90		70	1,42	8,74 + 90	
10	0,088	53,72		60	1,20	22,	
20	0,175	55		50	0,92	32,8	
30	0,26	57,2		40	0,67	40,8	
40	0,36	60,3		30	0,47	46,6	
50	0,46	64,4		20	0,32	50,6	
60	0,57	69,6		10	0,21	53,3	
70	0,66	75,7		0	0,11	55,	
80	0,72	82,6		-10	0,03	55,7	
90	0,74	90		-20	0,06	55,6	

VARIATION DE LA VALEUR DE L'ANGLE D'ANTEVERSION PROJETE

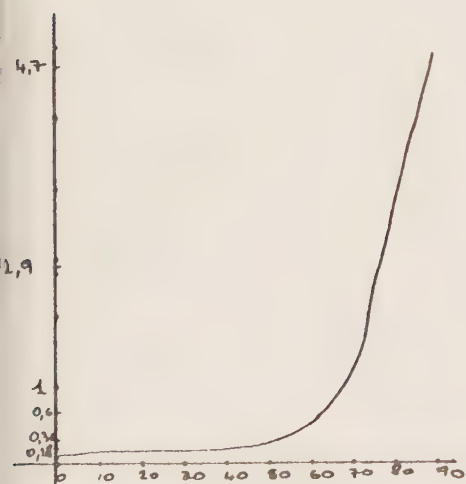
ISSUE D'UNE ERREUR EN ABDUCTION				ISSUE D'UNE ERREUR EN FLEXION EXTENSIO			
Angle cervico- diaphysaire projeté	Variation par degré d'erreur	Angle d'anteversion projeté		Angle de flexion	Variation par degré d'erreur	Angle d'anteversior projeté.	
-10 + 90	0,04			-70	0,05	56,4	
0	0,002	11,79		-60	0,14	55,5	
10	0,04	11,96		-50	0,24	53,7	
20	0,08	12,52		-40	0,36	50,7	
30	0,13	13,55		-30	0,53	46,4	
40	0,22	15,24		-20	0,74	40,2	
50	0,36	17,99		-10	1	31,6	
60	0,63	22,66		0	1,30	20,1	
70	1,27	31,40		10	1,50	6,03	
80	2,90	50,24		20	1,40	-9,	
90	4,71	90					
100	2,90						



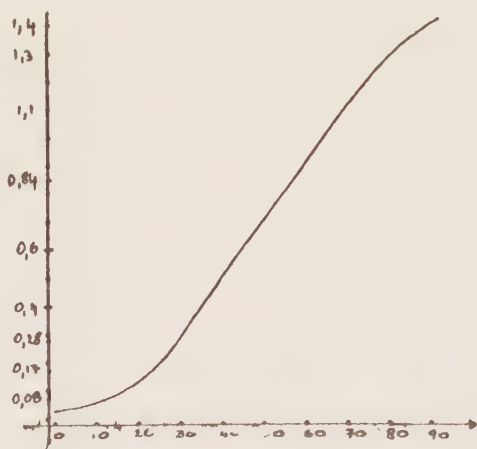
A: Variation de l'angle cervico diaphysaire projeté par degré d'erreur en rotation



B: Variation de l'angle cervico diaphysaire projeté par degré d'erreur en extension.



C: Variation de l'angle d'anteversion par degré d'erreur en abduction-adduction



D: Variation de l'angle d'anteversion par degré d'erreur en extension flexion.

COURBES REPRESENTANT LA VARIATION RELATIVE DES MESURES COXOMETRIQUES PAR DEGRÉ D'ERREUR DE POSITION.

A - Variation de valeur de l'angle cervico-diaphysaire projeté.

Cette variation peut se faire lors d'une erreur en extension flexion, ou en abduction adduction.

- Lors d'une erreur en extension flexion.

. Cette variation dépend de la position initiale du col (angle d'antéversion réel et angle cervico-diaphysaire réel).

. La formule (1), $\text{tg } \widehat{\text{CDC}'} - \text{tg } \widehat{\text{A'DB}'} = \text{Sin } \widehat{\text{ADA}'}$ permet de tracer la courbe représentant la variation de l'angle cervico-diaphysaire projeté par degré d'erreur en extension, en fonction de la position initiale du col.

En effectuant une approximation, assimilant à une droite cette courbe, sur un espace restreint, on constate que, pour une hanche normale (angle cervico-diaphysaire projeté = 145° et angle d'antéversion projeté $\approx 20^\circ$) une insuffisance d'extension de dix degrés provoque une augmentation de l'angle cervico-diaphysaire de l'ordre de sept dixièmes de degrés.

S'il existe une antéversion, la variation pour une même erreur de position sera plus importante.

S'il existe une coxa-valga, elle le sera moins.

- Lors d'une erreur en rotation.

. Cette variation dépend aussi de la position initiale du col.

La formule (2) $\frac{\text{tg } \widehat{\text{CDC}'}}{\text{tg } \widehat{\text{BDB}'}} = \frac{1}{\text{Cos } \widehat{\text{BDC}}}$ permet de tracer

la courbe représentant la variation de l'angle cervico-diaphysaire par degré d'erreur en rotation, en fonction de la position initiale du col.

On effectue la même approximation que précédemment.

Sur une hanche normale, pour une erreur de rotation de dix degrés, la variation de l'angle cervico-diaphysaire est d'environ 2,2°.

Dans le cas où il y a antéversion du col fémoral, pour une même erreur de position, la variation sera rapidement beaucoup plus importante, elle le sera moins s'il y a coxa-valga.

REMARQUES :

On constate sur le tableau, que pour un angle cervico-diaphysaire réel fixe, l'angle cervico-diaphysaire projeté et l'angle d'antéversion projeté varient dans le même sens, ainsi une antéversion exagérée, avec un angle cervico-diaphysaire réel normal, provoquera sur un cliché de face un aspect de coxa valga avec ouverture de l'angle cervico-diaphysaire projeté. D'où la nécessité lors de l'étude morphométrique de l'extrémité proximale du fémur, de mesurer l'angle cervico-diaphysaire projeté et l'angle d'antéversion projeté.

B - Variation de l'angle d'antéversion du col fémoral.

L'angle d'antéversion projeté peut voir sa valeur varier lors d'erreur en abduction adduction ou en extension flexion.

- Erreur en abduction adduction.

$$\text{La formule (3)} \quad \frac{\text{tg } \widehat{\text{BDC}}}{\text{tg } \widehat{\text{B'DC}'}} = \frac{1}{\text{Cos } \widehat{\text{CDC}'}}$$

permet de tracer la courbe donnant la variation de l'angle d'antéversion par degré d'erreur en abduction adduction, en fonction de la position initiale du col.

En utilisant toujours la même approximation, le calcul donne que, pour une hanche normale, une erreur de dix degrés en abduction provoque une variation de l'ordre de quatre degrés au maximum sur l'angle d'antéversion, par diminution, alors qu'une erreur de dix degrés en adduction provoque une variation de sept degrés maximum, par augmentation de l'angle d'antéversion.

REMARQUES :

La variation croît rapidement avec l'antéversion.

Pour un fémur présentant une anteversion de cinquante degrés, une erreur de dix degrés en abduction provoque une variation de vingt degrés de l'angle d'antéversion. La variation croît aussi lors de coxa valga.

- Erreur en flexion extension

La formule (4) $\widehat{\text{tg BDC}} - \widehat{\text{tg A'DB'}} = \widehat{\text{Cos ADA'}}$

permet de tracer la courbe donnant la variation de l'angle d'antéversion par degré d'erreur en extension flexion en fonction de la position initiale du col.

Pour une erreur de dix degrés en flexion, la variation de l'angle d'antéversion projeté est de quatre degrés en moins, si l'erreur est en extension, la variation est de trois degrés en plus.

La variation pour une même erreur initiale est plus importante dans les cas de coxa valga, et moins dans les cas d'antéversion.

II - INFLUENCE D'UNE ROTATION DU BASSIN SUR LA MORPHOLOGIE DU COTYLE.

A - Rotation autour d'un axe cranio-caudal.

Comme le démontre la figure 18 , une rotation du bassin autour de l'axe cranio-caudal provoque une variation de la profondeur apparente du cotyle.

Comme nous l'avons vu, () une rotation du bassin se visualise sur le cliché, entre autre, par une disparition de la superposition pubis, axe vertébral . Le cotyle du coté duquel se trouvera déplacée l'image du pubis, verra sa profondeur apparente diminuer alors que celui du coté opposé la verra augmenter.

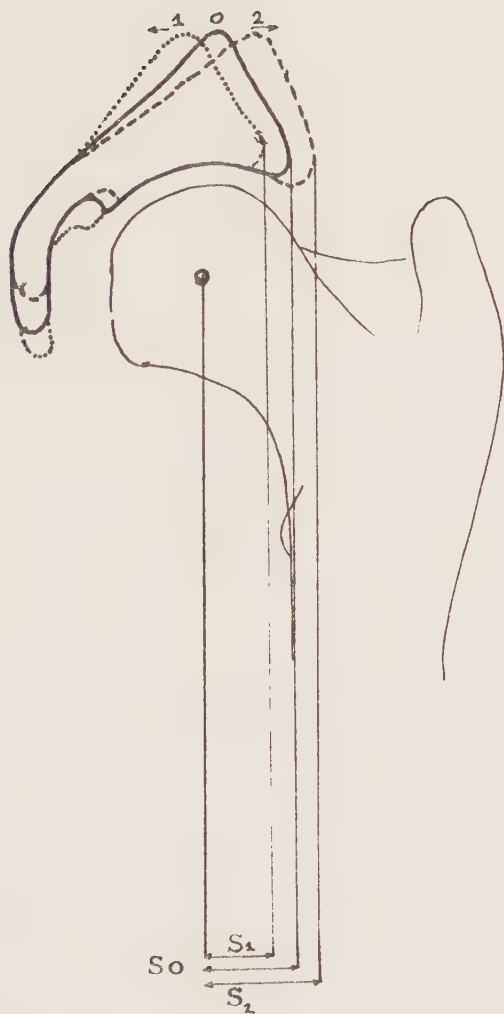


Fig. 18

influence d'une rotation du bassin autour d'un axe
 cranio caudal sur la profondeur du cotyle.
 (Schéma d'une coupe transversale du bassin, passant par
 le cotyle.)

Ceci aura des conséquences objectives :

- Augmentation des indices de profondeur du cotyle.
- Augmentation de l'indice de recouvrement acétabulaire

Et des conséquences subjectives :

- Le bord acétabulaire dorsal semble, lorsque la profondeur apparente du cotyle est accrue par une rotation du bassin, recouvrir plus largement la tête, et, semble plus rectiligne; alors que celui du cotyle hétérolatéral semble insuffisant et concave.

B - Rotation autour d'un axe latéro-latéral.

Cette rotation, tant qu'elle est suffisamment discrète, n'influe pas sur la morphologie du cotyle. Cependant, si elle existe, elle peut signer une insuffisance d'extension, par là une diminution de la force luxante exercée sur le fémur, et donc une erreur par excès sur l'angle de couverture acétabulaire si la hanche est dysplasique.

En résumé,

- Une insuffisance d'extension du fémur a une faible influence sur la valeur de l'angle cervico-diaphysaire projeté.
- Une rotation du fémur autour de son axe a une influence non négligeable sur la valeur de l'angle cervico-diaphysaire projeté.
- Une erreur en abduction adduction, et/ou en extension flexion a une influence certaine sur la valeur de l'angle d'anteverision projeté.
- Une rotation du bassin autour de l'axe cranio-caudal du chien a une importance considérable sur les mesures qui caractérisent la profondeur apparente du cotyle et la position qu'a la tête fémorale par rapport à lui.
- Une rotation du bassin autour de l'axe latéro-latéral est négligeable.

IMAGES NORMALES ET PATHOLOGIQUES.

Nous ne parlerons pas des syndromes pathologiques radiologiques, mais uniquement de l'aspect radiologique de processus simples, de manière analytique.

Ces derniers peuvent être séparés en deux groupes, les processus d'origine traumatique, et ceux d'origine non traumatique.

Cette distinction n'est que théorique, et de nombreuses interférences existent.

I - LES PROCESSUS D'ORIGINE TRAUMATIQUE

Il n'est pas de notre sujet de traiter les processus d'origine traumatique en détail, ceci ayant été fait largement dans d'autres travaux, mais plutôt d'insister sur quelques détails précis ayant une importance capitale sur le diagnostic et le traitement de ces affections.

Les processus traumatiques radiologiquement visibles sont caractérisés par les déplacements et les solutions de continuité.

A - Les luxations.

La luxation simple de la hanche, facilement interprétable sur un cliché, ou simplement par la clinique, ne sera pas traitée ici.

B - Les fractures.

Nous insistons sur la nécessité d'approfondir l'examen radiologique afin de rechercher des signes discrets qui pourront influencer sur le pronostic et orienter le choix du traitement. En particulier il faut rechercher lors de fractures, des fissurations discrètes qui créeront des zones de fragilité et pourront par là interdire certaines techniques d'ostéosynthèse. Cette recherche est effectuée, pour les fractures cotyloidiennes, sur les clichés de face et de profil, pour les fractures de l'extrémité proximale du fémur, sur les clichés de face et de profil du col.

De plus, lors de fractures cervicales, il est bon de situer avec précision le lieu et l'orientation de la fracture.

I - le lieu;

Afin de mieux différencier les fractures sous capitales, trans-cervicales et basicervicales qui ont un pronostic différent du fait des problèmes d'irrigation osseuse qui découlent de chacune d'elles.

Les fractures basicervicales sont d'un pronostic meilleur que les transcervicales. Les sous capitales sont celles qui posent le plus de problèmes d'irrigation.

2 - L'orientation.

Au plus le trait de fracture sera parallèle à l'axe du fémur, au plus les forces exercées par le corps s'effectueront en cisaillement, compliquant les techniques d'ostéosynthèses, et interdisant les contentions orthopédiques. A l'inverse, si le trait de fracture tend à être perpendiculaire à l'axe diaphysaire, ces mêmes forces s'exerceront en compression des abouts osseux l'un sur l'autre et influenceront positivement sur le pronostic en simplifiant le traitement.

C - Les luxations fractures.

Lors de luxation de l'articulation de la hanche, l'image du cotyle est visible absolument sans aucune superposition. Il apparaît vide, le bord dorsal et le bord ventral apparaissent rectilignes. La luxation peut être compliquée d'une fracture parcellaire de la tête fémorale, ou du toit du cotyle en cas de luxation dorsale.

Le ou les fragments osseux apparaissent alors sur le cliché comme des taches radio-opaques, pouvant se situer en superposition à tout autre élément osseux, ou détaché sur les tissus mous. La recherche de l'origine de ce fragment est parfois difficile. Il s'agit de vérifier la rectilignité des lignes cotyloidiennes dorsales et ventrales, ainsi que de rechercher une rupture de la convexité de l'image de la tête fémorale autre que la fossette d'insertion du ligament rond.

D - Cas des Pseudarthroses-Néarthroses;

La pseudarthrose est l'absence de consolidation d'une



Fig.2I LUXATION FRACTURE

(F: fragments)

fracture; elle peut apparaître lors de fracture cervicale mal ou pas traitée. Son aspect radiologique est le suivant. Initialement, il se crée comme dans tous les cas de fractures, une zone plus radiotransparente de chaque côté du trait de fracture, due à la résorption locale des sels de calcium; Il semble alors que le trait de fracture s'élargit. Après quoi, il peut se former ou non un cal osseux, puis enfin entre les abouts osseux, le tissu conjonctif subit une évolution fibreuse sous l'effet des forces de cisaillement () celui-ci étant radiotransparent.

Sur les pseudarthroses anciennes, les extrémités osseuses semblent s'être érodées, et du tissu osseux obstrue les cavités médullaires.

La néarthrose est une pseudarthrose au niveau de laquelle s'est formée une nouvelle cavité articulaire. Rien ne les différencie radiologiquement l'une de l'autre.

Ici encore, et pour les mêmes raisons que celles concernant la fracture du col du fémur, une attention particulière doit être portée à l'orientation des surfaces des abouts osseux.

REMARQUES :

Cas particulier des ostéomes para-articulaires.

Il nous a été donné de voir sur deux chats l'apparition de volumineux ostéomes para-articulaires qui ont évolué après des traumatismes importants, sans lésions particulières de la hanche pour un des deux.

Le manque de matière et la réticence des propriétaires ne nous a pas permis pour l'instant de poursuivre des examens plus approfondis. Cependant, l'aspect radiologique et le lien avec un traumatisme important n'est pas sans rappeler les ostéomes para-articulaires rencontrés chez l'homme.



Fig.22 OSTEOME PARA ARTICULAIRE

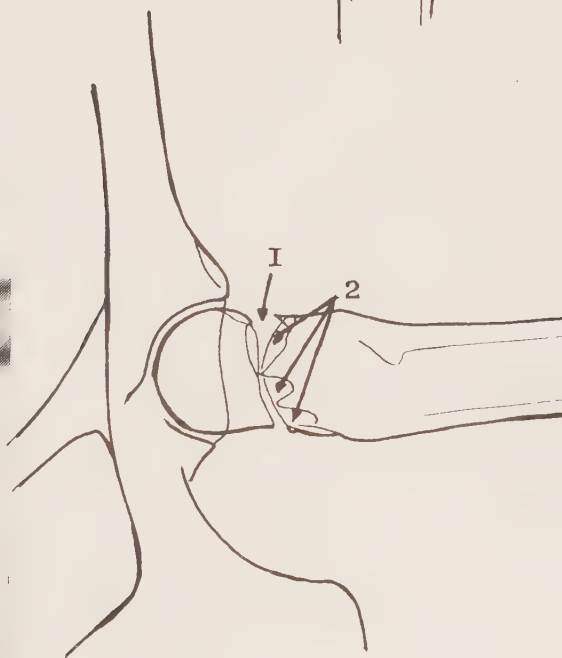
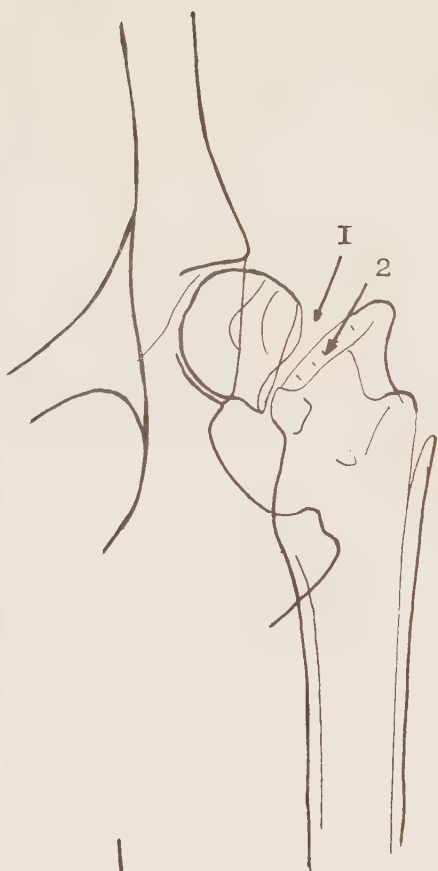
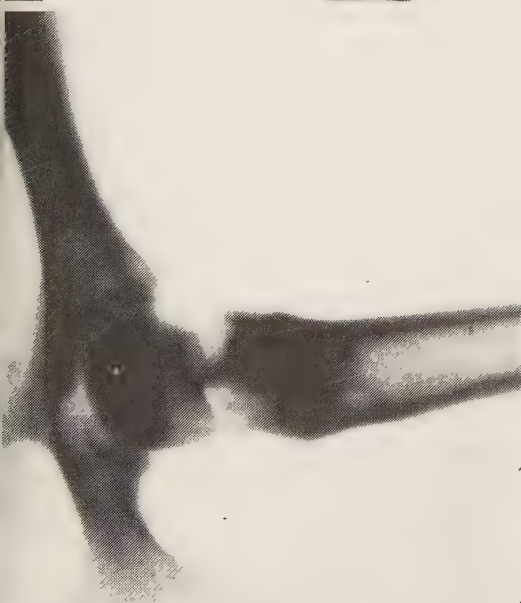


Fig.23 PSEUDARTHROSE DU COL (face et profil)

I:Angien trait de fracture.

2;Zones d'osteoporose localisées

II - LES PROCESSUS D'ORIGINE NON TRAUMATIQUE.

Les processus pathologiques qui peuvent sieger au niveau d'une articulation peuvent être divisés en deux grands groupes; Dégénératifs ou Constructifs.

Ils sont habituellement profondément intriqués les uns les autres. Nous allons ici en faire une étude analytique en nous basant essentiellement sur leur aspect radiologique.

Nous ne parlerons pas ici des phénomènes morpho-dystrophiques que nous étudierons, pour éviter des répétitions, dans la partie des synthèses.

A - Processus dégénératifs

Les processus dégénératifs peuvent atteindre tous les composants de l'articulation, on peut radiologiquement étudier ceux qui atteignent le cartilage articulaire, l'os et le cartilage d'accroissement

1 - Atteignant le cartilage articulaire

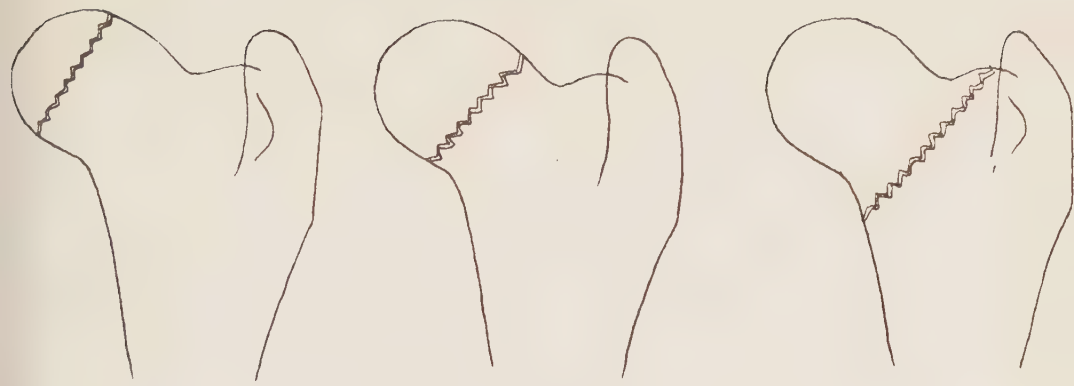
L'étude radiologique du cartilage articulaire est indirecte celui-ci n'étant pas visible sur la radiographie. On étudie à sa place l'interligne articulaire.

Pour ce faire, il faut avoir à l'esprit les trois précisions suivantes :

Tout d'abord, l'espace articulaire est composé anatomiquement d'un film synovial microscopique, sans intérêt en radiologie sans préparation, et de deux cartilages articulaires, un cotyloïdien et un fémoral. En conséquence de quoi, toute variation pathologique de cet espace articulaire concernera l'un, l'autre, ou les deux composants.

Deuxièmement, sur le cliché membres en extension, la portion craniale de l'interligne articulaire représente d'une part, le cartilage articulaire cotyloïdien cranial, qui ne correspond pas à la surface maximum de travail qui elle, est cranio-dorsale, et qui sera donc concerné tardivement par les processus dégénératifs d'origine mécanique; et d'autre part, le cartilage articulaire céphalique dorsal qui lui correspond à la surface réelle de travail, et qui sera donc plus précocement atteint lors du processus dégénératif.

Ainsi, un pincement articulaire sera rarement radiologiquement total. Quand il existera, il concernera plus directement le cartilage céphalique. Un pincement articulaire subtotal sera souvent représentatif d'une arthrose avancée, correspondant en fait sur les surfaces d'appui réelles à une dégénérescence totale du cartilage.



Basicéphalique

cervicale

basicervicale

Fig.19 Nomenclature des fractures cervicales

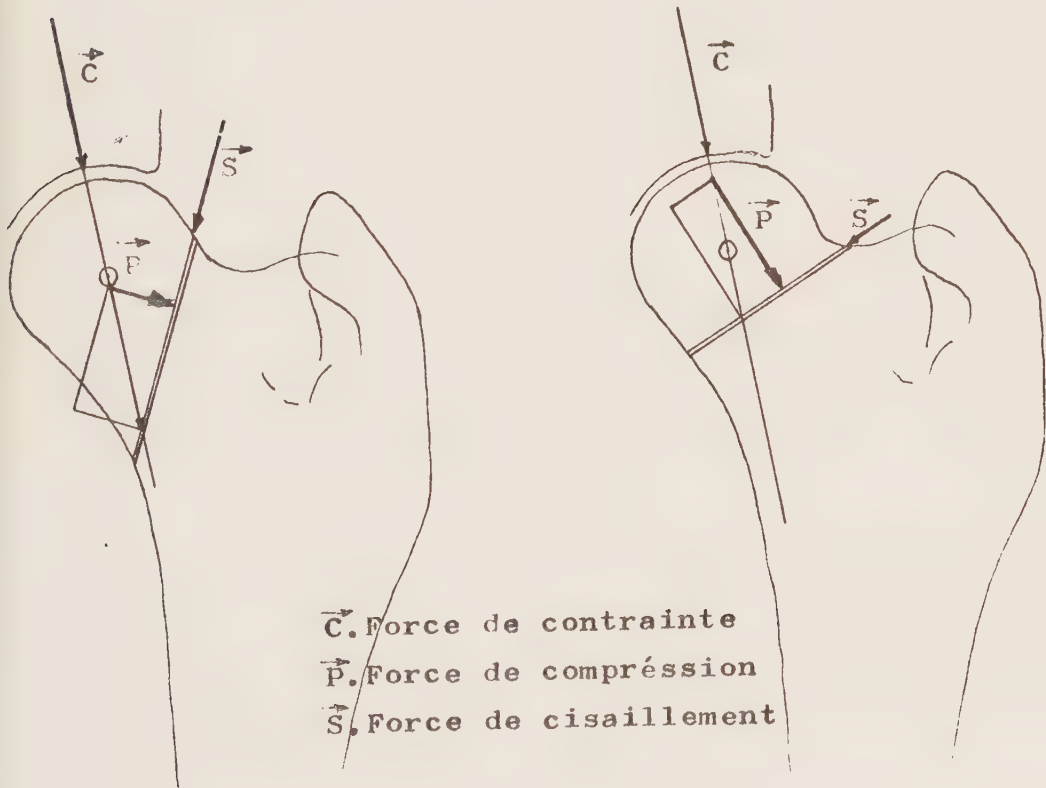


Fig.20

Représentation de la composante S de cisaillement en fonction de l'orientation du trait de fracture.

Enfin, il ne faut pas confondre un pincement articulaire cranio-latéral, qui correspond à un amincissement de l'interligne articulaire dans sa portion latérale et qui est quasiment toujours associé à un épaissement de la zone d'ostéocondensation sous-chondrale, et une subluxation discrète de la tête fémorale, qui correspond à un élargissement de l'interligne articulaire dans sa portion médiale, mais sans amincissement dans sa portion latérale.

Cependant, ces deux phénomènes peuvent être rencontrés simultanément.

Une fois ces généralités en place, on peut effectuer une étude du cartilage articulaire sur un cliché sans préparation.

Toutefois, si on désire faire une étude plus précise, le seul moyen radiologique est de pratiquer une arthrographie opaque de la hanche. Celle-ci a, en particulier, l'avantage de préciser la part de chaque cartilage dans le pincement, si les qualités du cliché sont suffisamment bonnes.

2 - Atteignant l'os

Les processus dégénératifs concernant l'os ayant une expression radiologique directe sont de deux types. Diffus, c'est la décalcification, ou ostéoporose, localisé, c'est la lacune. Ces deux processus peuvent exister séparément ou concomitamment.

a - Les lacunes.

Ce sont histologiquement des zones de dégénérescences osseuses localisées apparaissant plus radiotransparentes. Elles peuvent être de tailles moyennes, petites (micro-lacunes) ou grandes (macrolacunes). Elles sont généralement rondes ou ovales. Il arrive qu'elles soient entourées d'une zone de condensation osseuse (lacunes bordées). Leur localisation est variée : col, tête, acétabulum.

b - La décalcification.

Elle correspond à une diminution du calcium fixé sur la

trame, et par là à une baisse de la radio-opacité.

Elle est rarement évidente et ne peut être diagnostiquée qu'en comparaison avec le coté opposé si il est sain. Elle est souvent localisée. Il faut se méfier de ne pas confondre une ostéoporose locale avec une diminution de l'épaisseur des tissus mous de la région, comme elle existe dans les cas d'amyotrophie, même légère.

Elle signe une variation, souvent par diminution, des sollicitations osseuses; l'exemple le plus net est représenté par la luxation coxo-fémorale au cours de laquelle les sollicitations sont totalement perturbées au niveau de l'extrémité proximale du fémur, cette dernière présentant alors en quelques semaines une ostéoporose intense.

3 - Atteignant le cartilage d'accroissement.

La pathologie particulière du cartilage d'accroissement est peu citée dans la littérature. On suppose que des phénomènes dégénératifs sont à l'origine de cas de glissements épiphysaires aigus (GROULADE- 1967-) en dehors des cas dont l'origine est traumatique.

Le glissement épiphysaire chronique qui existe chez l'homme (BICHAMBRE - 1957-) semble plus rare chez le chien (BOLTZ- 1973-, WAMBERG-1966-) ou peu recherché.

L'étude radiologique directe du cartilage d'accroissement est difficile à effectuer. Cependant, quelques signes indirects peuvent être significatifs de l'évolution à son niveau d'un processus pathologique. (P. 64), en particulier l'étude de l'axe cervico-céphalique et de la position de l'épiphyse par rapport au col.

Cette étude peut être faite de la manière suivante :
Sur le cliché en position I, on trace les lignes parallèles à l'axe cervical, et tangentes respectivement à la ligne cervicale dorsale

et ventrale. Ces lignes coupent la tête fémorale. Sur une hanche normale, la portion de tête coupée par chaque ligne est à peu près la même. Lors de glissement épiphysaire, la surface correspondant à la portion ventrale de l'épiphyse est beaucoup plus importante.

B - Processus constructifs.

Les processus pathologiques constructifs peuvent concerner les cartilages, mais ils n'auront pas de reflets radiologiques; et les os, c'est l'hyperostose qui se caractérise radiologiquement par deux types d'images, hyperostose de l'os précédemment existant, c'est la condensation osseuse, et hyperostose par prolifération d'os néoformé, c'est l'ostéophytose.

L'ostéophytose correspond, en fait, à l'ossification de chondrophytes néoformés.

1 - La condensation osseuse.

La condensation osseuse est visualisée radiologiquement par une augmentation de la densité radiologique de l'os.

Ce phénomène existe à l'état physiologique, dans les zones de travail; en particulier, au niveau de la ligne cranio-acétabulaire de la ligne céphalique dorsale, et, plus nettement au niveau de la fovea d'insertion du ligament rond.

C'est au niveau de ces zones qu'évolueront les processus pathologiques.

Ce qui est pathologique, c'est donc plus une augmentation de l'épaisseur des zones de condensation osseuse que leur existence.

Il est difficile de donner une norme d'épaisseur de ces lignes. Celle-ci varie en fonction de la taille des animaux.

On peut simplement dire qu'elle est normalement inférieure

à 1mm, chez les petits animaux, et dépasse rarement 2 mm, chez les plus gros.

L'augmentation de l'épaisseur de cette zone de condensation signe l'existence de sollicitations trop importantes s'exerçant sur l'os, soit que leur répartition se fasse mal (cf. morphodystrophie) soit que le cartilage articulaire ne joue plus son rôle d'amortisseur.

Il faut remarquer qu'ici encore, inversement à la tête du fémur, la ligne acétabulaire craniale ne représente pas le lieu où s'exercent les forces principales, et par là, la condensation osseuse sous-chondrale n'est pas représentative de ce qui se passe en réalité sur la surface articulaire cotyloïdienne dorso-craniale. Donc, l'existence d'une condensation osseuse sous chondrale cotyloïdienne craniale normale ne signe pas, systématiquement, une mécanique articulaire normale.

2 - L'ostéophytose.

Les ostéophytes sont des structures qui apparaissent en supplément à la jonction chondrosynoviale et dans l'articulation même, par un processus de reviviscence de l'ostéogénèse enchondrale. Ces ostéophytes croissent vers les zones où les pressions se font le moins ressentir, "les ostéophytes poussent où ils ont la place". (LEQUESNE-1954-) On peut même dire qu'ils comblent le vide laissé par un déplacement des épiphyses, que celui-ci soit partiel (dysplasie, subluxation) ou total (luxation).

Dans la littérature, ces ostéophytes ont été fréquemment étudiés. Nous éviterons une répétition, mais nous allons nous attacher plutôt au rapport existant entre la formation d'un ostéophyte, et le type de processus pathologique qui l'engendre. Ceci dans le but d'établir un diagnostic précoce et d'envisager un traitement causal. Nous allons pour ce faire, diviser les ostéophytes en deux grands groupes : Intra-articulaires et Périarticulaires.

a - Intra-articulaires.

Ils sont cotyloïdiens ou céphaliques, ils se forment par bourgeonnement autour d'une zone où l'os est stimulé plus que la normale, à partir de là, ils se développent tant qu'il existe de l'espace libre. Ils ont tendance à remplir l'espace articulaire laissé libre par une subluxation, microcéphalie, fracture parcellaire, etc...

A leur sujet, on peut remarquer que le double fond cotyloïdien ne peut être complet que si le ligament rond n'existe plus, et, par là, sa voie d'irrigation et de drainage. (TRUETA et HARRISSON 1953-TRUETA 1957).

b - Périarticulaires

Les ostéophytes périarticulaires poussent eux aussi où ils ont la place, depuis les surfaces d'insertion des synoviales, toujours de manière à ce que la surface qu'ils présentent à leur homologue qui provient de l'autre article, lui soit parallèle.

C'est ainsi que l'on peut voir se former des néocotyles cranio-dorsalement au cotyle dans les cas de subluxations congénitales ou dans les cas de luxations.

Il en est de même pour les arthroses engainantes qui font suite aux enfoncements acétabulaires traumatiques, avec secondairement réduction mécanique de l'amplitude du mouvement.

De la même manière s'explique l'apparition des ostéophytes péricotyloïdiens qui prennent le rôle des toits chirurgicaux effectués chez l'homme, qui rendent à l'articulation des caractéristiques compatibles avec une biomécanique suffisante.

Tout ceci représente des cas particuliers dont la liste est illimitée, mais pour lesquels l'explication part toujours des mêmes principes de base.

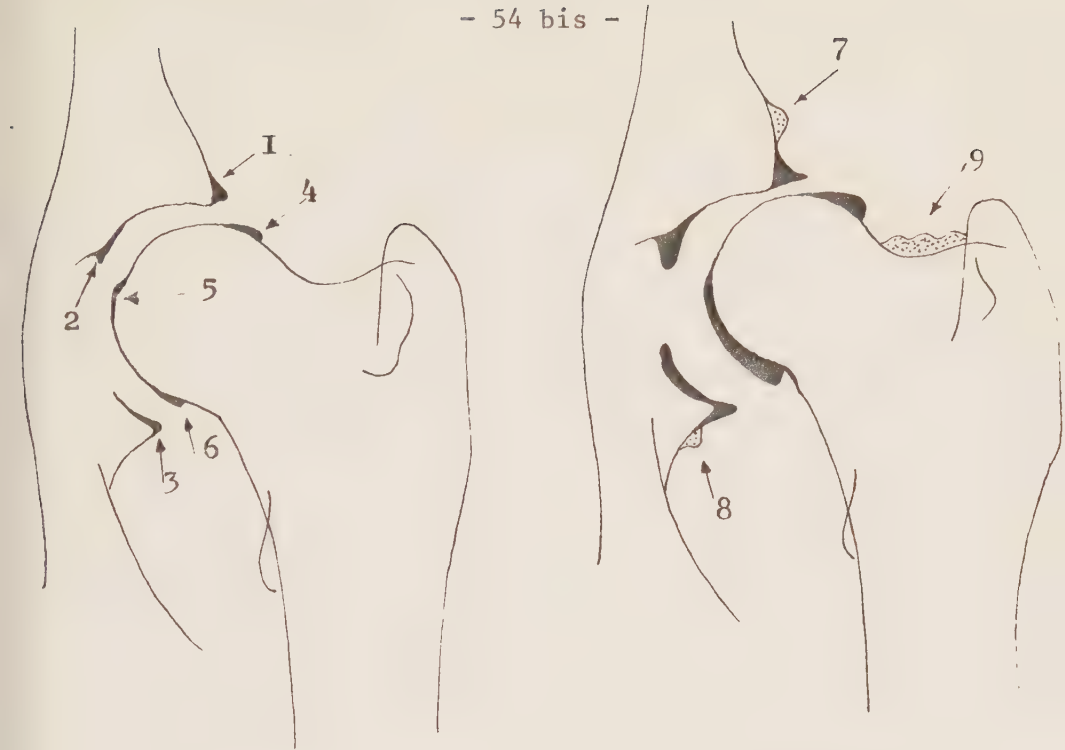


Fig. 25 OSTEOPHYTES

Cotyloïdiens

1. cranio latéral

2. médial

3. caudo latéral

Céphaliques

4. dorsal

5. périfovéal

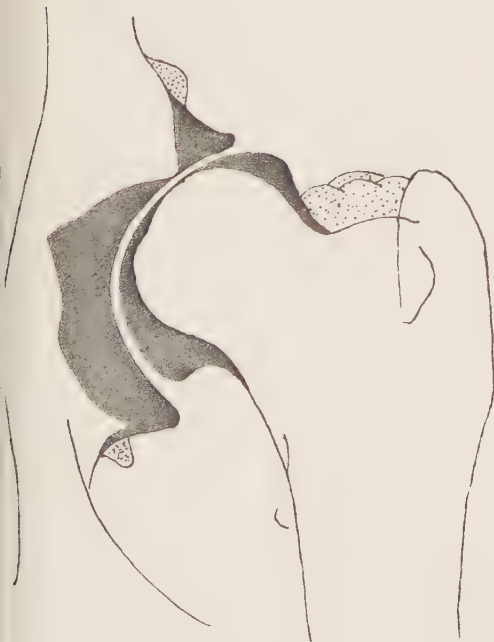
6. ventral

EXOSTOSES

7. cotyloïdienne craniale

8. cotyloïdienne caudale

9. cervicale dorsale



Différents stades de développement des ostéophytes
et des exostoses.

c - Remarques.

L'ostéophyte périfovéal et l'ostéophyte céphalique ventral peuvent être réunis l'un à l'autre lorsqu'ils sont suffisamment développés. Le tout donne à la tête l'aspect d'être déjetée médioventralement. Ceci modifie considérablement la position de son centre.

Il existe enfin une dernière forme de réaction osseuse constructive. Elle se développe en dehors de l'articulation et de la jonction chondrosynoviale. Elle consiste en une reviviscence de l'activité ostéogénique périostée para-articulaire localisée à la périphérie du cotyle. Elle se présente comme une exostose craniale ou caudale, par rapport au cotyle. Caudale, elle donne à l'angle acétabulaire caudo-latéral un aspect bilabié. Sur le fémur, elle se situe en particulier au niveau de la crête cervicotrochantérienne qu'elle tend à aplatir puis à rendre convexe. Cette reviviscence de l'activité ostéoblastique du périoste est sans lien histologique avec la formation des ostéophytes articulaires. Elle semble en fait liée à la perturbation des sollicitations de l'os. (De SEZE - 1954)

PROCESSUS PATHOLOGIQUES SIEGEANT AU NIVEAU DES MOYENS DE CONTENTION DE L'ARTICULATION.

La radiographie, bien que ne révélant directement que les composants osseux, peut permettre d'étudier la fonction des moyens de contention de l'articulation de la hanche dans leur ensemble.

Ceci peut être fait en étudiant le déplacement des centres articulaires entre la position I et la position II. Plus ce déplacement est important, moins les moyens de contention de l'articulation remplissent leur fonction.

Cependant, ce déplacement n'est pas interprétable chez des chiens de moins de trois mois.

En effet, jusqu'au quatorzième jour le ligament rond est court chez tous les chiens, puis il est à peine plus long de quelques millimètres chez le chien dysplasique comparativement au chien normal. Enfin, entre le troisième et le quatrième mois, il disparaît chez le chien dysplasique (RISER-1973).

Dans les cas de luxations congénitales, que nous avons vu, le ligament rond était inexistant, la capsule était conservée, étirée de plusieurs centimètres.

- T R O I S I E M E P A R T I E -

ELABORATION DU DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE

0 0 0 0 0 0 0 0

On peut différencier grossièrement, et pour éclairer l'exposé, deux grands types de syndromes radiologiques.

D'une part, les morphodystrophies c'est à dire les anomalies de forme d'un ou de plusieurs composants de l'articulation, et,

D'autre part, les chimiodystrophies qui regroupent les processus concernant la structure d'un ou de plusieurs composants de l'articulation.

Cette séparation est complètement synthétique, et, par là, difficile à faire, d'une part, par ce que les deux types de malformations sont interdépendantes et donc souvent rencontrées concomitamment, et d'autre part, par ce que l'étiologie et/ou la pathogénie d'un grand nombre d'entité pathologique siégeant au niveau de la hanche sont mal connues.

Nous placerons à part certaines maladies acquises, telles que l'arthrite, l'arthrose.

LES MORPHODYSTROPHIES.

Nous traitons dans ce chapitre les déformations par article, en fait, elles peuvent, et c'est souvent le cas, apparaître ensemble.

Les malformations peuvent concerner le fémur ou le coxal.

I - MALFORMATIONS CONCERNANT LE FEMUR

Nous nous intéressons ici aux variations de forme de l'extrémité proximale du fémur, et plus précisément aux variations de position du col fémoral par rapport à la diaphyse.

A - Par modification de l'angle cervico-diaphysaire.

Ces variations se font par ouverture de l'angle cervico-diaphysaire (coxa valga) ou par fermeture de celui-ci (coxa vara).

Nous rappelons la nécessité d'avoir un cliché de face du fémur, ainsi qu'un cliché pris selon son grand axe de manière à étudier concomitamment l'angle cervico-diaphysaire projeté et l'angle d'antéversion projeté.

Les conséquences biomécaniques de telles déformations, même minimales, sont importantes. Selon PAUWELLS (1977)

La coxa valga provoque " une augmentation de la charge supportée par l'articulation de la hanche et par l'extrémité supérieure du fémur. Par contre, non seulement elle diminue considérablement la sollicitation du col fémoral, mais elle modifie fondamentalement la qualité de cette dernière. Dans la coxa valga, le col est sollicité uniquement en compression et peu, ou pas du tout, en cisaillement."

"La coxa vara diminue la charge supportée par l'articulation de la hanche et par l'extrémité supérieure du fémur, mais augmente fortement la sollicitation du col fémoral."

"La composante longitudinale L de la force de compression résultante, qui pousse la tête fémorale vers le haut dans le cotyle et qui, dans la subluxation, est responsable du cotyle fuyant est moitié moins grande dans la coxa vara que dans la coxa valga."

"Une modification de l'angle cervico-diaphysaire fait tourner la tête dans le cotyle."

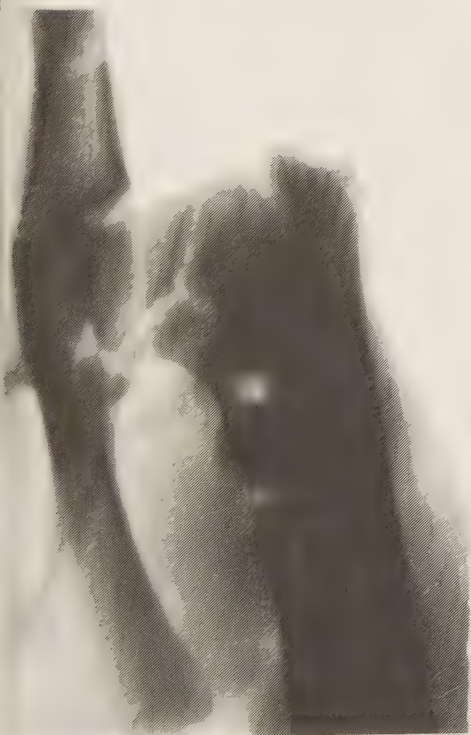


Fig.24 COXA VARA

- 1 ostéoprose du segment cervico-capitale
- 2 élargissement du cartilage d'accroissement
- 3 dérive vers le bas de la tête

B - Par modification de l'angle d'antéversion.

Ces variations se font par augmentation de la valeur de cet angle, (antéversion), ou inversion de la valeur, (rétroversion).

Dans le premier cas, on constate cliniquement et radiologiquement une subluxation, puis une arthrose secondaire (NUNAMAKER, 1973-1976).

Des déformations par antéversion ou rétroversion sont parfois associées à des luxations de la rotule. (CAMPBELL-PUTNAM, 1968, DE ANGELIS, 1971, KODITUWAKKU, 1962, RISER, 1969, SINGLETON, 1969, HODGMAN, 1963.)

II - MALFORMATIONS CONCERNANT LA TÊTE FÉMORALE ET/OU LE COTYLE.

Les variations de la taille relative de la tête fémorale et du cotyle provoquent une disjonction des centres articulaires importante, à l'origine d'une arthrose secondaire.

Soit que le cotyle soit trop évasé (coxa magna) (MATHER 1957) ou que la tête soit trop petite (MARINTABOURET 1979). Dans ce cas, radiologiquement, en position I la tête est rejetée cranialement dans le cotyle, et caudalement en position II.

III - MALFORMATIONS ATTEIGNANT LE COTYLE.

Le cotyle doit être suffisamment profond pour englober la tête fémorale. A ce moment, son bord cranial est horizontal ou mieux, il peut avoir tendance à refermer la cavité cotyloïdienne.

La profondeur du cotyle est parfois insuffisante, on a alors une diminution de l'angle de NORBERG OLSSON, en position II une diminution de l'indice de profondeur du cotyle, et de l'indice de RHODES et JENNY.

Ceci peut être primitif ou acquis, soit par l'action mécanique de la tête fémorale dans les luxations congénitales par exemple, soit par comblement ostéophytique du cotyle,



Radiographie de profil du femur
(coxa vara)

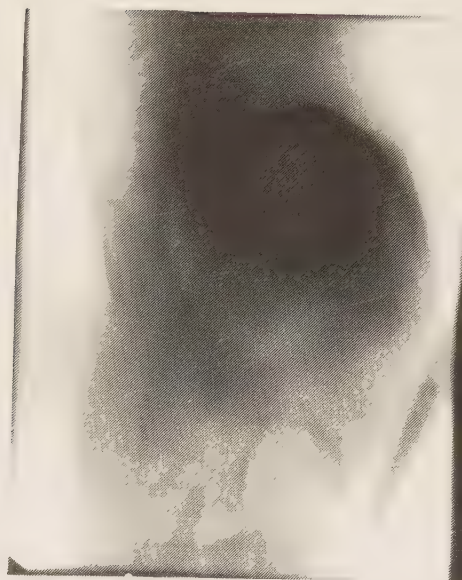
Radiographie axiale du femur
(anteversion env. 20°)



1.trochanter
2.tête fémorale
3.cotyle

Radiographie de face de la hanche

Fig.27 ANTEVERSION ET COXA VARA ASSOCIEES



Radiographie axiale
(anteversion env. 62°)

Radiographie de face de la hanche
(angle cervico diaphysaire projeté: 162°)

Fig.28 ANTEVERSION SIMULANT UNE COXA VALGA

La mesure de l'angle de NORBERG OLSSON, en position II, est la plus représentative de la profondeur du cotyle, car elle tient compte des composants non radio-opaques (chondrophytes, interposition...)

LES CHIMIODYSTROPHIES

Nous regrouperons dans ce chapitre, deux maladies.

D'une part, le glissement épiphysaire de l'extrémité proximale du fémur,
et,

D'autre part, la maladie de LEGG PERTHES CALVE WALDENSTRÖM.

I - GLISSEMENT EPIPHYSAIRE

Le glissement épiphysaire de la tête du fémur est un processus pathologique qui concerne le cartilage d'accroissement cervico-céphalique du fémur, résultant en un déplacement du col fémoral par rapport à son épiphyse. Le terme d'épiphysiolyse, qui est fréquemment employé, est incorrect; il est plus correct d'employer celui d'épiphysiolsthesis (LEFEBVRE-HOFFEL- E. M.) ou glissement épiphysaire.

Le glissement épiphysaire peut évoluer sous deux formes, l'une aigüe, pouvant être en rapport avec un traumatisme, l'autre chronique, évoluant plus lentement et sans séparation brutale épiphysiométaphysaire.

A - La forme aigüe

L'image radiologique d'un glissement épiphysaire aigu montre une épiphyse fémorale en place au fond du cotyle, totalement séparée du col, réalisant une véritable fracture haute du col fémoral.

Cette forme aigüe peut être simple ou compliquée de phénomènes concomitants.

1 - Forme simple :

La capsule articulaire n'est pas lésée, le col fémoral est resté dans le cotyle. Radiologiquement, on le trouve déplacé dorsalement par rapport à l'épiphyse avec laquelle il peut avoir une étroite zone de contact.

2 - Forme compliquée :

Dans cette forme, le déplacement est plus important, le col apparaît totalement sorti de la cavité cotyloïde; les lésions des

tissus mous périarticulaires sont importantes.

REMARQUES.

Dans le cas de glissement épiphysaire aigu simple, la douleur interdit l'hyperextension si le chien n'est pas préanesthésié. Or, dans les positions de flexion, le jeu des fessiers et des muscles cruraux profonds tend à enfoncer le col au fond du cotyle, et peut faire retrouver à la tête et au col des rapports anatomiques normaux. L'image obtenue est alors celle d'une hanche normale; la zone de séparation épiphysio-métaphysaire étant normalement radiotransparente.

Il est donc nécessaire d'exécuter un cliché en position d'extension, celle-ci pouvant accessoirement être moins importante que celle exercée sur le cliché en position I.

B - La forme chronique.

Le glissement épiphysaire chronique consiste en un déplacement progressif de l'épiphyse fémorale vers le bas et vers l'arrière, aboutissant à une coxa vara. Ce phénomène est dû à la rupture de l'équilibre biomécanique qui existe au niveau de la hanche entre les sollicitations que subit l'extrémité proximale du fémur, et la réaction tissulaire locale. Cette rupture peut se faire par variation des sollicitations, tel qu'on le rencontre dans les subluxations congénitales par exemple, ou par diminution des réactions tissulaires locales avec augmentation de la malléabilité de l'os (ostéoporose, ostéofibrose, etc...) ou du cartilage d'accroissement.

Il semble que l'importance que tient l'aspect mécanique dans cette maladie, et la facilité qu'ont les carnivores à diminuer l'appui sur un membre sont deux conditions qui expliquent la discrétion clinique qu'a, chez eux, la maladie, du moins dans sa phase évolutive.

1 - Phase évolutive.

Le diagnostic radiologique du glissement épiphysaire chronique, à sa phase de début, est d'autant plus difficile à élaborer que le déplacement est plus discret et plus postérieur.

a - Le cotyle;

Il ne subit initialement aucun remaniement.

b - L'interligne articulaire

Il ne présente initialement aucune variation.

c - Le fémur

1-c - L'épiphyse.

Son épaisseur diminue et son rayon de courbure augmente, résultat du glissement postérieur. Son extrémité ventro-médiale présente un bec qui semble s'infléchir vers le col, ceci s'explique de la manière suivante (BICHAMBRE - 1957) : le manchon périostique resté adhérent au col d'une part, et à l'épiphyse déplacée d'autre part, continue à produire de l'os périostique qui tend à remplir l'espace qui aurait été libre sans cela.

2-c - Le cartilage d'accroissement.

Il ne présente pas au début de modifications importantes, plus tard il semble s'élargir, ses limites perdent de leur netteté.

3-c - Le col fémoral.

Initialement, à l'exception du petit bec cranio-médial, il ne présente pas de variations importantes, mais au fur et à mesure



Fig.29 GLISSEMENT EPIPHYSAIRE

- 1 Epiphyse
- 2 Cartilage d'accroissement
- 3 Bec médio ventral



Epiphyse déplacée (Blanc)
Femur normal (noir)

de sa croissance, sa morphologie est de plus en plus perturbée. Au plus la tête glisse, au plus le col nouvellement formé est en varus, et au plus les contraintes s'exercent au niveau du cartilage d'accroissement en cisaillement, l'orientation des groupes isogéniques de chondroblastes est perturbée, la croissance du col cesse, il en résulte un col court, trapu, à concavité tournée vers le bas, et dont la concavité est d'autant plus importante que l'on s'approche de son extrémité proximale.

Pour ce qui est de sa structure, elle est complètement perturbée, du fait du changement perpétuel des contraintes internes.

Plus tard, l'augmentation de la fragilité du col fémoral, liée à l'augmentation de la force de cisaillement pourra provoquer des fractures qui auront une tendance particulière à former des pseudarthroses.

II - MALADIE DE LEGG PERTHES-CALVE

Cette maladie est une nécrose osseuse aseptique, dont l'évolution radiologique est biphasique. A une première phase dégénérative, succède une phase reconstructive. LJUNGREEN (1967) l'a scindée en cinq stades radiologiques, plus tard CLERY (1972), a réduit ce nombre à trois : le début, la dégénérescence, la régénération. En fait, tous ces stades ne représentent que la partie finale de la maladie, au cours de laquelle apparaissent les conséquences radiologiques directes d'un processus qui évolue depuis plus longtemps (FICAT-1978).

A - Le cotyle.

Tant que l'ostéoarthrite secondaire aux déformations osseuses de la tête fémorale ne s'est pas installée, le cotyle garde un aspect normal. En fait, un ostéophyte se développe précocement



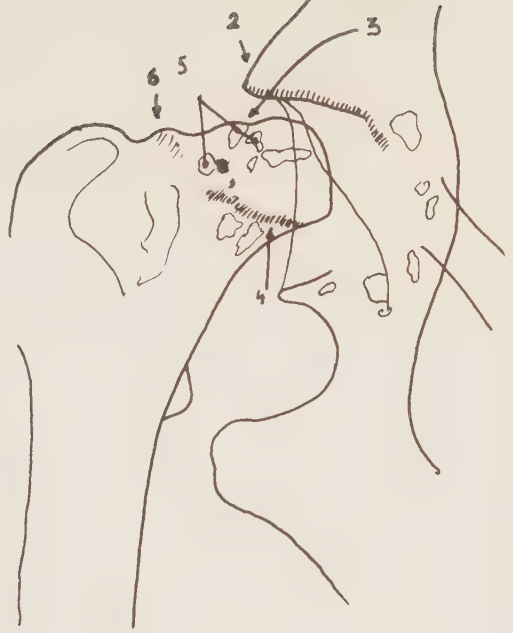
interligne conservé.
 angle acétabulaire c.l."pointu".
 lot osseux effondré.
 condensation osseuse "en demi bol".
 de la tête fémorale.
 zone de nécrose osseuse.
 peron cervical dorsal.
 oxa vara et élargissement du col.



Noir:tête saine.

Blanc:tête pathologique.

Fig.30 MALADIE DE LEGG PERTHES CALVE



Fragmentation de
l'épiphyse

Fig.31 MALADIE DE LEGG PERTHES CALVE



Fig.33 MALADIE DE LEGG PERTHES CALVE

au niveau de l'angle acétabulaire cranio-latéral.

B - L'interligne.

Initialement, on constate une augmentation de l'épaisseur de l'interligne articulaire. A ce sujet, il est important de noter que tout au long de la maladie, l'interligne articulaire sera d'épaisseur augmentée, Ceci fait l'unanimité dans la littérature. Cependant l'origine de ce phénomène est encore obscure. Congestion et augmentation de volume du ligament rond qui repousse la tête vers l'extérieur, ou bien synovite et augmentation de volume de la synoviale (KEMP cité par LEE-1970 -), ou augmentation d'épaisseur du cartilage articulaire (LEE 1970).

C - Le fémur;

1 - Au début.

Au début de la maladie, la densité radiologique de l'épiphyse semble augmenter, (OLSSON et LJUNGREEN 1967, CLERY 1972, COULON 1972,) alors qu'apparaissent, au niveau de la métaphyse des zones de raréfaction non homogènes, très discrètes. Ces zones convergent et s'étendent vers l'épiphyse. Les contours osseux deviennent irréguliers, crénelés. La tête s'aplatit en région dorsale, sur la zone de travail de la surface articulaire, ce qui correspond, en fait à l'effondrement d'un îlot osseux nécrosé, par action directe du poids du corps.

2 - Stade avancé .

Plus tard, la structure osseuse est perturbée, le col subit une régénération alors qu'au niveau de l'épiphyse la nécrose évolue, les géodes se développent au milieu de noyaux dont l'opacité radiologique augmente, l'aplatissement dorsal s'accroît, des cavités

sous chondrales se creusent, dans lesquelles s'accumulent des débris trabéculaires (LEE 1970), mais à leur surface le cartilage persiste. La reviviscence de l'activité ostéogène métaphysaire crée fréquemment un véritable éperon qui prolonge latéralement la zone épiphysaire aplatie.

Enfin, l'épiphyse semble se morceller; Tout d'abord, de petits fragments semblent s'en séparer. Cet aspect correspond selon les auteurs, à de véritables fractures parcellaires, ou à l'apparition au sein d'une zone normalement calcifiée de travées conjonctives privées de sels calcâires. (HOEFFFEL)

Le tout s'accompagne, du fait de l'extrême malléabilité de l'os, d'une déformation en coxa vara de l'ensemble tête col; cet aspect est accentué par l'augmentation de l'activité ostéogène du périoste cervical, en particulier en région dorsale, provoquant l'apparition d'une exophytose suscervicale, ainsi que la soudure précoce du cartilage d'accroissement.

Le tout donnant au col une forme élargie dorso-ventralement, raccourcie, trapue, alors que l'épiphyse semble avoir coulé vers le bas sous l'effet de la charge qu'elle subit.

3 - Régénération.

C'est le dernier stade de la maladie, le tissu de granulation envahit l'épiphyse, remplaçant les tissus nécrotiques par de l'os néoformé. Quelques débris calcifiés, éburnés persistent au sein de cet os. Le segment entier se condense et voit donc la radio-opacité augmenter considérablement puis est remanié lentement et reprend une structure normale.

C'est un col et une tête fémorale déformés qui sont réhabilités.

Ceci a beaucoup d'importance quant aux séquelles, car de l'intensité des déformations dépendra la mécanique de l'articulation.

On se trouve, en fait, fréquemment en présence d'un moignon osseux dont la morphologie est assez constante. Il semble conique, ou en demi tampon de wagon, implanté en coxa-vara, à 110° à 120° sur un fémur plus court que la normale, du fait de la soudure précoce de ses cartilages d'accroissement. L'interligne articulaire est conservé, sauf si l'arthrose a déjà débuté; si elle est très déformée, la tête semble collée cranialement au cotyle dont elle n'occupe pas tout le volume.

Cependant l'affection peut, mais c'est rare, s'interrompre à des stades moins avancés. Dans ce cas, le pronostic reste difficile à évaluer. Une méthode intéressante consiste, chez l'homme, à localiser les centres articulaires, le pronostic étant plus sombre s'ils sont plus éloignés l'un de l'autre. WEIHS - WINTSCH 1955.

LA DYSPLASIE, LA SUBLUXATION ET LA LUXATION
CONGENITALE DE LA HANCHE.

Nous groupons dans un chapitre isolé les trois stades d'une maladie, qui, pour ce que nous en connaissons actuellement, semble provenir à la fois d'anomalies de forme et de structure de plusieurs éléments de l'articulation.

La dysplasie de l'articulation coxo-fémorale peut se définir comme une insuffisance de coaptation entre la tête et le cotyle, d'intensité variable (dysplasie, subluxation, luxation congénitale), provoquant des anomalies de la biomécanique articulaire à l'origine d'une arthrose secondaire d'évolution plus ou moins rapide en fonction de l'intensité du phénomène original, d'une part, et des possibilités réactionnelles des tissus, d'autre part.

Cette affection est connue dans beaucoup d'espèces animales et chez l'homme; les équidés (BUER, 1943, HAAKENSTAD, 1953, JOGI et NORBERG, 1962,), les bovins, les porcins (RISER, 1967) le lapin (INNES et O'STEEN, 1957), les carnivores, le chat (RISER, 1975, HAYES et COLL, 1979, PEIFFER et COLL, 1974, HOLT, 1978, HERRON, 1975,), le chien, chez qui elle a été étudiée radiologiquement initialement par SCHNELLE, 1935, et depuis par beaucoup d'autres auteurs, la seule race semblant actuellement indemne étant le Greyhound (BRUYERE, 1972, RISER, 1967).

L'aspect radiologique de cette affection est complexe. Initialement, G.B. SCHNELLE, 1950, l'a divisée en quatre stades successifs.

Récemment, la F.C.I. a regroupé les différentes classifications nationales de manière à permettre " un jugement uniforme des radiographies diagnostiquant la dysplasie de la hanche."

La hanche dysplasique subit un développement morphologique différent d'une hanche normale; ceci est dû à la perturbation mécanique qu'impose le manque de congruence entre l'acétabulum et la tête fémorale. Cette différence est d'autant plus importante que l'incongruence est grande, elle est maximum pour les subluxations. Par contre, elle diminue lors de luxations congénitales, du fait que le cotyle et la tête fémorale n'exercent plus aucune contrainte l'un sur l'autre.

D'autre part, cette différence dépend aussi de la malléabilité des articles, et sera donc plus importante si l'incongruence apparaît plus précocement, et pourra être théoriquement diminuée par un traitement approprié.

Nous allons étudier dans une première partie l'évolution morphologique des articles d'une hanche dysplasique comparée à celle d'une hanche normale; après quoi, nous étudierons la classification actuelle qui permet de caractériser l'intensité de la maladie sur une hanche, puis nous étudierons enfin le cas particulier de la luxation congénitale.

I - DEVELOPPEMENT MORPHOLOGIQUE D'UNE HANCHE DYSPLASIQUE

Cette partie s'inspire des travaux de RISER, 1973, .

Sur une hanche dysplasique, les surfaces de travail sont modifiées; la portion dorso-médiale de la tête s'articule avec le sourcil acétabulaire, de cette manière, la surface de travail est déplacée, d'une part, et diminuée, d'autre part. On constatera donc un changement dans la qualité et la quantité de la sollicitation exercée sur l'extrémité proximale du fémur.

A - La sollicitation varie en quantité. (FROST cité par RISER)

Le sourcil acétabulaire et la portion dorso-médiale de la tête subissent, du fait de la diminution des surfaces de travail, des pressions beaucoup plus importantes que la normale, et, en conséquence, voient leur développement diminuer.

A l'inverse, le cartilage du fond du cotyle ne subit pas la pression que la tête fémorale devrait normalement exercer sur lui, et voit sa vitesse de développement augmenter.

On constate donc au niveau de la tête, un aplatissement dorso-médial et, au niveau du cotyle, un phénomène double d'élargissement de son ouverture, et de comblement de sa cavité depuis le fond, lui donnant cet aspect caractéristique de cotyle large et peu profond, (MESTRIES, 1972).

B - La sollicitation varie en qualité.

Le déplacement médial de la zone de travail de la tête fémorale provoque une augmentation du bras de levier créée par le poids du corps, d'une part, et, par l'élongation des muscles fessiers d'autre part, avec une variation de leur axe de traction sur le trochanter.

1 - L'augmentation du bras de levier.

Elle provoque une augmentation de la force **S** de cisaillement (PAUWELLS, 1976) qui s'exerce au niveau du cartilage d'accroissement. De ce fait, celui-ci va subir des déformations pouvant aller jusqu'à la fissuration, (RISER, 1973), ayant pour conséquence une dérive de l'épiphyse fémorale ventro-caudale, créant une coxa-vara, ou plus exactement un caput varum. Malgré cette dérive, le cartilage d'accroissement continue de remplir son rôle ostéogène et fabrique de l'os métaphysaire ; du fait de la dérive épiphysaire, l'axe de ce col nouvellement élaboré sera dévié médio-ventralement, et ceci à chaque instant, le tout aboutissant à une arcure de la métaphyse.

Théoriquement, cette arcure devrait accentuer le processus en cours, puisqu'elle augmente encore le bras de levier. En fait, il se passe un phénomène de remaniement permanent du cartilage d'accroissement qui tend à rendre la surface cartilagineuse parallèle à la surface d'appui, (RISER, 1973). De plus, d'après RISER, du fait de la modification des contraintes intracervicales, le col est lui aussi remanié,

l'activité ostéogène du périoste se trouve exacerbée sur son bord dorsal, et diminuée sur son bord ventral, de telle manière qu'il semble se redresser et compenser légèrement la déviation en coxa-vara.

2 - Déplacement de l'axe de traction des fessiers - RISER, 1973.

Selon le même processus, ce déplacement tend à incurver le grand trochanter médialement.

II - SIGNES RADIOLOGIQUES DE LA DYSPLASIE DE LA HANCHE.

Nous nous bornons à citer ici la classification donnée par la F.C.I.

Cette classification est applicable aux chiens agés de 1 à 2 ans, le cliché étant pris en position 1 correcte.

- " Cette classification peut-être adaptée pour des chiens plus agés, mais les modifications ostéoarthrosiques doivent alors être évaluées en fonction de l'âge du chien."

" Pas de signes de dysplasie "

"La tête fémorale et l'acétabulum sont congruents et l'angle acétabulaire selon NORBERG (adapté à la position 1) est de 105° ou plus."

" Le bord cranio-latéral est bien marqué ou légèrement arrondi. L'interligne articulaire est étroit et régulier."

"Sur les hanches excellentes, le bord cranio-latéral encercle un peu plus la tête fémorale en direction latéro-caudale.

" Stade limite ou de transition"

" La tête fémorale et l'acétabulum sont légèrement incongruents et l'angle acétabulaire selon NORBERG (adapté à la position 1) est de 105° ou plus; ou bien l'angle acétabulaire selon NORBERG est inférieur à 105° et la tête fémorale et l'acétabulum sont congruents."

" Des irrégularités mineures de la ligne acétabulaire craniale, caudale ou dorsale peuvent exister."

" Légère dysplasie de la hanche "

" La tête fémorale et l'acétabulum sont incongruents, l'angle acétabulaire selon NORBERG est de plus de 100° et/ou il y a un angle acétabulaire cranio-lateral légèrement aplati."

" Des irrégularités ou simplement de légers signes de modifications ostéoarthrosiques des lignes acétabulaires craniale, caudale ou dorsale peuvent exister."

" Dysplasie de la hanche modérée."

" Incongruence évidente entre la tête fémorale et l'acétabulum avec subluxation. L'angle acétabulaire selon NORBERG, est supérieur à 90° (comme référence seulement). Aplatissement de l'angle acétabulaire cranio-latéral et/ou signes d'ostéoarthrose."

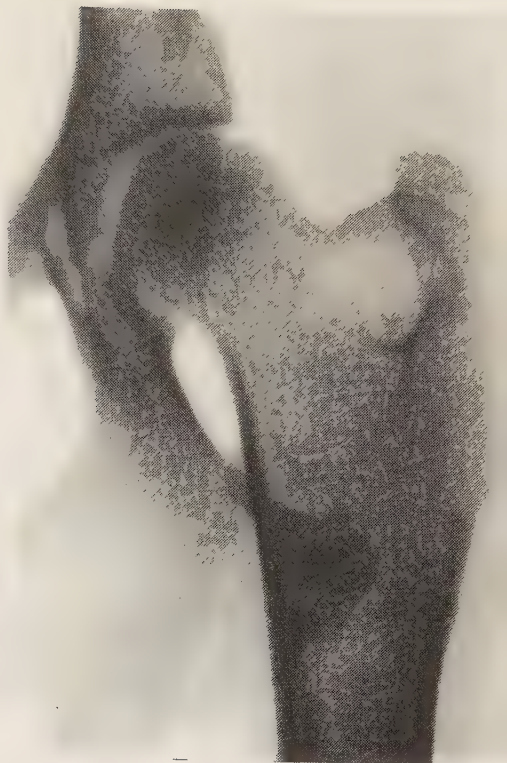
" Dysplasie de la hanche sévère."

" Modification dysplasique prononcée de l'articulation de la hanche telle que luxation ou subluxation marquée, angle acétabulaire selon NORBERG inférieur à 90°, aplatissement évident de l'angle acétabulaire cranial, déformation de la tête fémorale (aspect de champignon, aplatissement) ou autres signes d'ostéoarthrose."



congruent, 104°

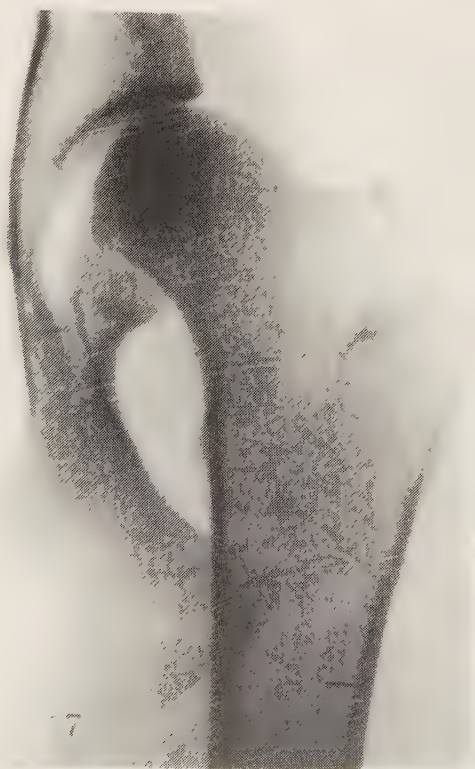
DYSPLASIE LIMITE



non congruent, 105°



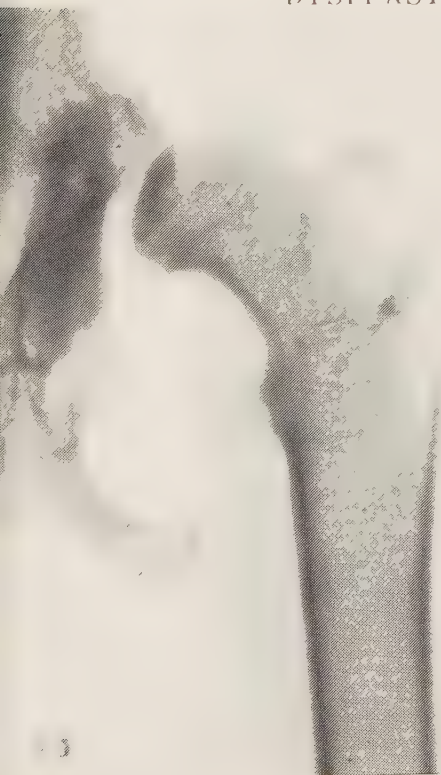
congruent, 102°
DYSPLASIE LEGERE



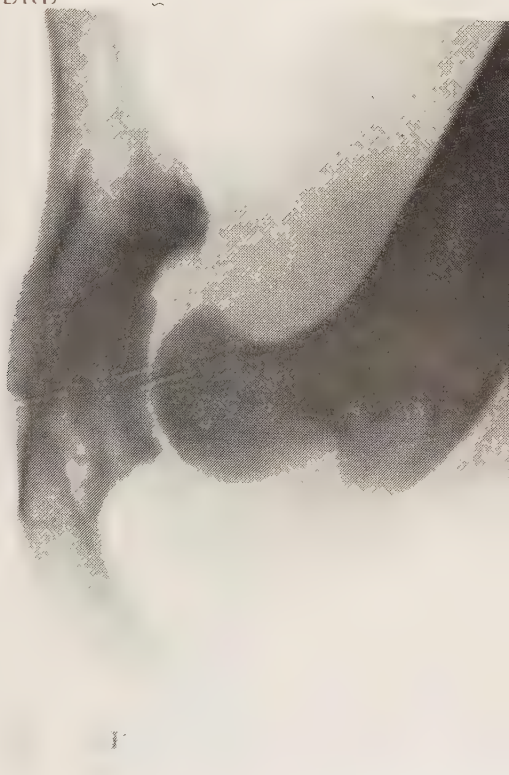
non congruent, 100°
DYSPLASIE MODEREE



DYSPLASIE SEVERE



extension



flexion

SUBLUXATION CONGÉNITALE



SUBLUXATION CONGENITALE



LUXATION CONGENITALE BILATERALE

L'ARTHRITE

L'arthrite est une réaction inflammatoire de l'articulation, qui représente une réaction initialement de défense contre un facteur qui lui est étranger, que celui-ci soit un agent physique, chimique (produit irritant, prothèse synthétique) ou biologique (bactérie...).

La traduction radiologique d'un phénomène inflammatoire articulaire est toujours tardive; en effet, l'inflammation commence par prendre les tissus mous (synovite) puis s'étend aux tissus durs et par cela, initialement, la clinique est beaucoup plus claire que la radiologie.

Les signes radiologiques de l'arthrite, quant ils apparaissent, sont caractéristiques. Tout d'abord, l'inflammation provoque l'ulcération du cartilage articulaire et l'on peut constater une diminution de l'interligne articulaire. Après quoi, le tissu de granulation qui s'est formé attaque l'os sous chondral, par plage, ce qui donne, à l'extrémité osseuse, un aspect corrodé, plus ou moins nuageux par superposition, simultanément il apparaît un phénomène d'ostéoporose localisé à la tête articulaire, dû à la prolifération de la moelle osseuse, pouvant aller jusqu'à la disparition de la spongieuse sous chondrale. Puis les granulations médullaires non radio-opaques prolifèrent dans la cavité articulaire; et, si le mouvement s'interrompt elles subiront les phénomènes de calcifications conduisant à l'ankylose de l'articulation.

En fait, au niveau de l'articulation coxofémorale, il se produit comme dans les pseudarthroses, une ostéolyse des zones qui subissent de fortes pressions et une calcification de celles qui subissent de faibles pressions.

Le pus formé dans l'articulation fuse dans les tissus périarticulaires, et on peut assister à la formation de fistules dont le trajet va de l'articulation au milieu extérieur, dans la région de l'aîne, du voisinage de l'anus ou du flanc.

Parallèlement à cette arthrite, peut évoluer une ostéopériostite locale secondaire qui se développe par continuité tissulaire, de manière centrifuge, avec ses deux phases caractéristiques: dégénérative, due à l'hyperhémie d'origine inflammatoire, et constructive du fait de l'élaboration par le périoste d'un os nouveau prenant un aspect rayonné à la périphérie, puis granuleux en profondeur, du fait

du réarrangement structural.

En résumé, l'image radiologique de l'arthrite montre :

1- Au niveau de l'articulation :

- Pincement articulaire
- Ostéoporose et aspect corrodé de la plaque sous chondrale
- Ostéolyse dans les zones de pression.
- Calcification dans les zones sans pression.

2- Au niveau de l'os :

- Ostéoporose locale
- Prolifération osseuse



Fig.45 ARTHITE SEPTIQUE

L'ARTHROSE

L'arthrose est souvent définie comme un processus dégénératif.

Il semble, en fait, qu'il s'agisse d'un processus mixte dégénératif, d'une part, et prolifératif, de l'autre.

En effet, on constate lors de son développement, des phénomènes de dégénérescences, et, même de nécrose osseuse, et, parallèlement, des phénomènes constructifs ostéogéniques dont certains correspondent en fait à la reviviscence ou à l'exacerbation de l'action ostéogène du périoste.

L'image radiologique de l'arthrose est cependant classiquement définie; nous nous contenterons donc, en la rappelant brièvement, d'en préciser certains détails.

L'arthrose est un phénomène qui a une cause, telle que le traumatisme, une perturbation de la biomécanique (dysplasie, fracture juxta-articulaire ou articulaire, etc...) etc., une pathogénie qui est encore actuellement mal élucidée, mais dans laquelle interviennent des phénomènes vasculaires (ARLET et FICAT, 1967, ARDITI, 1970), et des conséquences qui sont cartilagineuses et osseuses.

On constate donc que les déformations radiologiques habituellement recherchées, représentent un des derniers stades d'une maladie qui évolue depuis souvent longtemps.

Chez l'homme, des recherches se font pour permettre un diagnostic le plus précoce possible; certaines d'entre elles sont applicables au chien (arthrographie, phlebographie), et nécessitent un matériel spécifique restreint.

Le diagnostic précoce de cette maladie peut permettre un traitement simple, visant à interrompre le cercle vicieux qui constitue la part principale de la pathogénie de l'ostéarthrose.

Nous allons exposer les images radiologiques de l'arthrose, lorsqu'elle est installée. Nous rajouterons enfin, un paragraphe qui concerne la résorption osseuse, qui n'est pas spécifique de l'arthrose, mais qui, lorsqu'elle est suffisamment développée, s'y rajoute.

Il est maintenant courant de définir l'arthrose par sa triade radiologique.

- Pincement de l'interligne articulaire
- Ostéocondensation sous chondrale
- Ostéophytose

Pour chacun de ces trois phénomènes, on peut apporter des précisions.

A - Le pincement de l'interligne articulaire.

Chez le chien, l'interligne articulaire est fin. De plus, le cliché radiographique, en incidence ventro-dorsale, les membres en extension, permet d'analyser surtout le cartilage articulaire céphalique. De ce fait, l'importance du pincement de l'interligne est une notion très fine, et qui a une importance considérable dans l'analyse d'un cliché radiologique.

De plus, dans le cas de pincement cranio-latéral, on se trouve souvent en présence d'une subluxation résultant des forces exercées par le manipulateur, d'une part, et de la laxité articulaire pathologique, d'autre part. C'est pourquoi, il ne faudra pas confondre un pincement latéral de l'interligne articulaire, dû à une dégénérescence du cartilage articulaire, avec un élargissement de la portion médiale et caudale de cet interligne, dû à la subluxation pathologique.

B - La condensation osseuse sous chondrale.

Elle succède à la disparition du cartilage articulaire, et au manque local d'amortissement qui s'en suit ; les contraintes que subit l'os sous chondral varient alors dans leur qualité et leur quantité. Tant qu'elles ne dépassent pas un certain seuil, l'os réagit en augmentant l'épaisseur de ses travées. Dès que le seuil limite est dépassé, on assiste à l'apparition d'ilots de nécrose osseuse qui sont représentés par les géodes ou lacunes osseuses, celles-ci semblant pour MESTRIES (1972), être moins fréquemment rencontrées chez le chien que chez l'homme.

C- Les ostéophytes.

Leur étude a été faite précédemment; la compréhension des phénomènes qui régissent leur développement oriente vers la découverte du phénomène causal.

D - La résorption osseuse.

Enfin, à ces trois caractères de l'arthrose s'ajoute celui non spécifique de la résorption osseuse. Lorsque la mécanique de l'articulation est perturbée, soit par une malformation, soit par une mauvaise coaptation des éléments, ou encore une disparition du cartilage articulaire, la répartition des forces sur toute la surface articulaire ne se fait plus de manière harmonieuse. L'équilibre qui existe à l'état normal entre les contraintes que subit l'os et ses réactions est détruit. Aux lieux où les contraintes s'accroissent, on assiste à un phénomène de résorption osseuse locale, dont l'ampleur est fonction d'une part de l'accroissement de ces contraintes, et d'autre part des possibilités réactionnelles des tissus.

C'est ainsi que l'on peut constater, pour des causes originales similaires, que les déformations arthrosiques subséquentes peuvent avoir une vitesse d'apparition et une importance très différentes.



- 1: osteocondensation. (hachures)
- 2: l'interligne.
- 3: osteophyte (pintillés).



Fig .26 ARTHROSE

C O N C L U S I O N S

Cette étude nous a permis de rappeler les techniques radiologiques concernant l'articulation de la hanche, des plus classiques aux plus récentes, (dont la mesure de l'angle d'antéversion du col fémoral récemment décrite, nécessitant la prise d'un cliché en projection axiale du fémur) et d'insister sur la nécessité d'une grande rigueur dans l'exécution du cliché, car les déficiences dans la mise en oeuvre engendrent des variations de mesure coxométrique que nous avons calculées.

Nous avons regroupé les processus pathologiques radiologiques que l'on peut découvrir à la hauteur de la hanche. Les uns à caractères communs à toutes les articulations (arthrose, luxation, fracture, etc...), les autres plus spécifiques de cette articulation (épiphysiolyse chronique, morphodystrophie, nécrose aseptique, idiopathique) et enfin, la dysplasie de caractère actuel particulièrement important.

Vu :
LE DIRECTEUR
de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon.

[Signature]

[Signature]
~~LE DOYEN~~

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'École Nationale Vétérinaire,

[Signature]

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

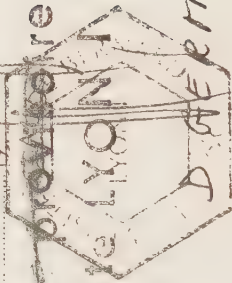
[Signature]

Vu et permis d'imprimer

6 MARS 1981

LYON, le

l'Administrateur provisoire
de l'Université LYON I



B I B L I O G R A P H I E

0 0 0 0 0 0 0 0

- ACKERMAN (N.), NYLAND (T.) - Radiographic diagnosis of canine hip dysplasia California Veterinarian - 1971 31, 11, 9-15.
- ALEX (R.) - Les para ostéo arthropathies neurogènes
Thèse Doct. Méd. Lyon 1959 N°15
- ALLAN (G.S.) - Hip dysplasia.
New South Wales Vet. Proc. 1977 13 47-48.
- ANDERSON (W.D.), SCHLOTTHAUER (C.F.) - Legg Perthes disease (coxaplane) in the dog - J.A.V.M.A. 1954, 122, 115-116;
- ARCHIBALD (J.) - Chirurgie canine - Vigot Ed. Paris 1973 -
- ARDITI (A.) - Le facteur vasculaire dans la coxarthrose.
Thèse Doct. Méd. Paris 1970 N° 22
- ARLET (J.) Ficat (P.) - Ischémie et nécrose osseuse. Masson Ed. 1977
- ARNOLDI (C.C.) - Intraosseous pressure mesurement in degenerative osteoarthritis Colloque sur la circulation osseuse. Toulouse 1973. Document I.N.S.E.R.M.
- ARNOLDI (C.C.) - Intraosseous phlebography in patients with degenerative osteoarthritis. Colloque sur la circulation osseuse. Toulouse 1973 Document I.N.S.E.R.M.
- ARNOLDI (C.C.), LINDERHOLM, MUSSKICHLER - Venous engorgement and intraosseous hypertension in osteoarthritis of the hip. J.B.J.S. 1972, 54 B, 409-421.
- AUDELL (L.), TELHAG (H), OLSSON (S.E.), INEROT (S.) HEINEGARD (D.) Experimental ostéoarthrosis. Proc. Symposium on ostéoarthrosis and canine hip dysplasia. Helsinki, 1979, 25-27.
- AYROLLES (Ch.), - La phlébographie pérochanterienne de la hanche.
Thèse Doct. Méd. Toulouse 1962 N°84.
- BADOUX (D.M.), HODGEVEEN (P.) - Some notes on the biomechanics of the Normal and dysplastic canine acetabulum. Proc. of the koninklijke nederlandse akademie van wetenschappen. 1976, 79, 2, 97-111.
- BANKS (H.H.) - Results in fractures of the femoral neck.
J.B.J.S. July 1962, 44A, 5, 930-
- BARDENS (J.W.), - Palpation for the detection of canine hip dysplasia and wedge technique for pelvic radiography. J.A.V.M.A. 1972, 160, 1577-
- BARDENS (J.W.), HARDWICK. - New observations on the diagnosis and cause of hip dysplasia. VM/S.A.C. 1968, 63, 238-
- BARONE (R.) - Anatomie comparée des mammifères domestiques. T.2, Arthrologie Myologie. Laboratoire d'anatomie. E.N.V.L. 1968.
- BARONE (R.) - Anatomie comparée des mammifères domestiques. T.1, Ostéologie Laboratoire d'anatomie. E.N.V.L. 1966.
- BASSET (F.), WILSON (S.W.), ALLEN (B.L.), AZUMA (H.) - Normal vascular anatomy of the head of the femur in puppies with emphasis on the inferior retinacular vessels. J.B.J.S. 1969, 51A, 1139-1153.
- BELFIELD (W.O.) - The dysplastic dog can be helped. VM/S.A.C. Sept. 1971, 883-
- BENASSY (J.) - Phlébographie dans les coxarthroses.
Colloque sur la circulation osseuse. Toulouse 1973. Document I.N.S.E.R.M.
- BENASSY (J.) - L'ostéogénèse neurogène. Rev. Rhum. Mai 1961, 234-
- BENASSY (J.) - Pathogénie de la douleur dans la coxarthrose-
Entretien de Bichat - 1961 - Chirurgie.
- BENASSY (J.), BOISSIER (J.R.), PATTE (D.), DIVERRES (J.C.) - Ostéomes des paraplégiques - (contribution à l'étude de l'ossification neurogène.)
La presse Médicale - Avril 1960, p. 811.
- BERZON (J.L.) - Ostéochondritis dissecans in the dog. Diagnosis and therapy.
J.A.V.M.A. 1979, 8, 796.
- BETOULIERES (P.), PONS (J.G.) - Radiologie des traumatismes de la hanche.
E.M.C. 31030 G 20.
- BICHAMERE (J.P.) - Signes radiologiques précoces de la coxa vara par glissement épiphysaire chez l'adolescent. Thèse Doct. Méd. Paris 1957.

- BOLTZ (W.), et COLL - Traité de pathologie chirurgicale spéciale vétérinaire-T.2 --Vigot Frs, Ed, Paris 1973
- BOUNOURE (H.) - Place de la myectomie des pectinés dans la dysplasie de la hanche du chien. Thèse Doct. Vét. Toulouse 1975.
- BOWEN (J.M.), LEWIS (R.E.), KNELLER (S.K.), WILSON (R.C.), ARNOL (R.A.) - Progression of hip dysplasia in german shepherd dogs after unilateral pectineal myotomy. J.A.V.M.A. 1972, 161, 8, 899-
- BRASS (W.) - Wo stehen wir bei der behämpfung der H.D. - Vortrag, Gehalten vor dem allgemeinen Kyndogischer veren grofsdortmund om 16 Nov. 1977.
- BRASS (W.), FREUDIGER (U.), MULLER (L.F.), PAATSAMA (S.), VAN DER VELDEN (N.A.), VAN DER WATERING (C.C.) - Bericht der Huftgelenkdysplasie Kommission - Kleinter Praxis 1978, 23, 169-180.
- BROOKES (M.) - La circulation osseuse normale et pathologique.
Colloque sur la circulation osseuse. Toulouse 1973, Document I.N.S.E.R.M
- BROWN (B.C.) - Femoral neck fracture in the dog. J.A.V.M.A. Oct.1972, 161, 7
- BROW (S.G.) - Fractures de la tête et du col du fémur.
Tech. Actuelles de chirurgie des petits animaux. BOJRAB- Vigot Ed.1978.
- BRUYERE (P.) - Classification radiologique et diagnostic différentiel de la dysplasie de la hanche chez le chien. Le point Vet. 1976, 4, 16, 33-
- BRUYERE (P.) - La maladie de Legg Perthes Calve Waldenstrom, affection idiopathique de la hanche chez le chien. Ann. Méd. Vét. 1972.
- BRUYERE (P.) - La dysplasie de la hanche chez le chien.
Ann. Méd. Vét. 1972, 116, 57-82.
- BUCHET. - Contribution à l'étude de la torsion fémorale anatomique chez l'homme. Thèse Doct. Méd. Bordeaux 1963, N°227.
- BUCHET - Contribution à l'étude de la mécanique de la hanche, incidences pratiques. Thèse Doct. Méd. Paris 1959, N° 394.
- BUER (A.W.) - Ailment of the hip joint in a norvegian dole bread of horse.
Norsk Vét. Tidsskr. 1943, 225-
- CAMPBELL (J.R.) - Radiologie of the epiphysis.
J. Am. Vet. Rad. Soc. 1968, 9, 11-19.
- CAMPBELL (J.R.), POND (M.J.) - The canine stifle joint II. Medial luxation of the patella. J. Small Anim. Pract. 1972, 13, 11-18
- CANOSSO (G.C.) et COLL - Anatomie angiographique du chien.
Vigot Frs. Ed. 1968.
- CARDINET, GUFFY, WALLACE - The hip dysplasia : effects of pectineal tenotomy on the coxo femoral joints of German shepperd dogs.
J.A.V.M.A. 1974, 164, 6, 591-
- CARLSON (W.D.) - Veterinary radiology.- Maloine S.A. Ed. 1970.
- CAUDRON (J.M.) - Etude radiologique et statistique de la dysplasie coxo fémorale dans une population de bergers allemands. Thèse Doct. Vét. Toulouse 1976.
- CHAPMAN (W.L.) - Appearance of ossification centers and epiphyseal closure as determined by radiographic techniques. J.A.V.M.A. 1965, 147, 2, 138-141
- CHRISTOPH (H.J.) - Clinique des maladies du chien. Vigot Frs. Ed.
- CLERC (B.) - Interprétation du cliché radiologique.
Le point Vétérinaire. 1976, 26-
- CLERY (P.) - La nécrose aseptique de la tête du fémur.
Thèse Doct. Vét. Toulouse 1962.
- COLLIGNON (L.) - Les arthroses du chien. Thèse Doct. Vét. Alfort 1963.
- COMPERE (E.L.), GARRISON (M.), FALLEY (J.S.), - Deformities of the femur resulting from aneastment of growth of the capital and greater trochanteric epiphyses. J.B.J.S. 1940, 22, 4, 909-
- CORLEY (F.A.) - Canine hip dysplasia and the orthopedic foundation for animal.
Norden News. 1978, 53, 2, 14-17.

- COSTE (F.), LAURENT (F.), VERSPYG (R.), GUILLERMOT (R.) - Arthrographie de la hanche. Rev. Rhum. 1955, 22, 12-
- COULON (J.) - La dysplasie de la hanche chez le chien. Etude clinique et prévention. Bull. Soc. Sci. Vet. et Med. Comparée. Lyon 1978, 80, 173-
- COULON (J.) - Incidences spéciales dans la radiographie de la hanche du chien. Civac 1978.
- COULON (J.) - Diagnostic radiologique de la dysplasie de la hanche. Conférence C.N.V.S.P.A. - Paris 1/4/1979.
- COULON (J.) - Pathologie des os et des articulations. Cours ENVL 1977/1978.
- COULON (J.) - Lésions macroscopiques de la dysplasie de la hanche. Animal de Compagnie 1976, 6, 527-530.
- COULON (J.), CAZIEUX, CLERY (P.) - Nécrose aseptique de la tête du fémur. Rev. Méd. Vét. 1972, 123, 5, 593-609.
- DE ANGELIS (M.) - Patellar luxation in dog. Vét. Clinics of North America 1971, 3, 403-
- DEJERINE (M.), CEILLIER (A.) - Paraostéoartropathie des paraplégiques par lésions médullaires. Rev. Neurol. 1918, 33, 159-172
1919, 34, 399-407
- DELAUNAY (J.M.) - Pathologie de la hanche chez le chien. Thèse Doct. Vét. Toulouse 1972.
- DELORME (G.), REBOUL (J.) - Guide théorique et pratique à l'usage des manipulateurs et techniciens en radiologie. Masson Ed. 1970.
- DIXON (R.T.) - The effects of hurs positioning on the radiographic diagnosis of canine hip dysplasia. Vét. Rev. 1972, 91, 644-646.
- DIXON (R.T.) - Some experimental observations on the detection and demonstration of coxo femoral subluxation in the dog. Aust. Vét. Pract. 1975, 5, 4, 220-226.
- DOUGLAS, WILLIAMSON - Principles of veterinary radiography. Vigot Frs. Ed. 1969
- DUBOIS (J.L.) - Repères radiologiques et mensurations de la hanche de l'adulte. J; Belge de Médecine Physique et Rhumatologie. Juin 1961, 16, 3, 89-
- DUFF, CAMPBELL (J.R.) - Radiologie appearance and clinical progress after excision arthroplastie of canine hip. J. Small Anim. Pract. 1978, 19, 8, 439-449
- DUNLAP, KNOX, SHANDS, HOLLISTER, GAUL, STREIT - A new method for determination of torsion of the femur. J.B.J.S. Apr. 1953, 359, 289-311.
- EBERLE (H.) - Situation et différence de la phlebographie osseuse de la tête du fémur en cas de fracture, luxation de la hanche, nécrose idiopathique et coxarthrose. Colloque sur la circulation osseuse. Toulouse 1973. Document I.N.S.E.R.M.
- FERGUSSON (A.B.) - The pathological changes in degenerative osteoarthritis of the hip and treatment by rotational ostéotomie. J.B.J.S. 1964, 46A, 1337-
- FICAT (P.) - Le début de l'arthrose. Rev. Chir. Orthop. 1977, 63, 389-404
- FICAT (P.) - Evolution du diagnostic en pathologie ostéoarticulaire. J. Radiol. Electrol. 1975, 56, 4, 355-358.
- FICAT (P.) - Phlébographie trans-osseuse. Colloque sur la circulation osseuse. Toulouse 1973. Document I.N.S.E.R.M.
- FICAT (P.) - Cartilage et arthrose. Exploration fonctionnelle, pathologie et thérapeutique. Masson Ed. Paris 1978.
- FICAT (P.), ARLET (J.) - Coxopathies ischémiques. Rev. Chir. Orthop. 1972, 6, 58, 563-
- FITZGERALD (T.C.) - Internal architecture of the proximal extremity of the canine femur. Vét. Méd. 1962, 57, 800-806.
- FITZGERALD (T.C.) - Blood supply to the head of canine femur. Vet. Med. 1967, 56, 389-394
- FORMSTON, KNIGHT - Some affections of the hip joint in the dog, with special reference to differencial diagnostic. Vet. Rev. 1942, 481-

- FORSYTH (H.T.), PASCHALL (H.A.) - A study of congenital hip dysplasia in dogs. Proc. American Orthopaedic Association, June 1963, Hot Springs-Virginia.
- FOURNIER (A.M.) - Rhumatisme dégénératif - Arthrose et Ostéoarthrose. E.M.C. 31310 C 10
- FROST (C.) - Ostéochondritis of the hip of the dog, with a note on the use of protheses in treatment. Vét. Rev. 1959, 71, 33, 687-689;
- GIARDINA (J.F.), Mc CARTHY (A.W.) - Evaluation of a technic for early determination of predysplastic dog. VM/S.A.C. 1971, 3, 9, 883-886
- GILBERTSON (E.M.M.) - Development of periarticular osteophytes in experimentally induced osteoarthritis in the dog. Annals Rheum. Diseases 1975, 34, 12
- GOBY (C.H.), CHAMBERS (A.R.) - Simultaneous bilateral femoral head ostectomy. VM/S.A.C. 1962, 61, 9, 876-877;
- GOURDON (J.E), PHILLIPE (J.), LEPRINCE (J.), ARLET (J.), FICAT (P.); Arthrographie de la hanche de l'adulte, technique et étude de l'interligne articulaire. Rev. Méd. Toulouse 1976, 12, 847-856.
- GROULADE (P.), AUCLAIR-SEMERÉ, Epiphysiolyse de la tête du fémur chez un chien. Bull Acad. Vét. de France 1975, 6, 7, 307-310.
- GUILLOU (L.) - Contribution à l'étude des fractures du col du fémur et à leur traitement chez le chien. Thèse Doct. Vét. Alfort. 1973.
- GUSTAFSON (P.O.) - Hip dysplasia in the greyhound, a study of oestradiol induced skeletal change. J. Am. Vet. Radiol. Soc. 1968, 47-
- GORLEY (F.A.) - Canine hip dysplasia and the orthopedic foundation for animal. Norden News, 1978, 53, 2, 14-17
- GUY (E.) - Semiologie osseuse. E.M.C. 31100, A10, C10, E10.
- HAAKENSTAD (J.M.) - Ailment of the hip joint in a norwegian dole bread of horse. Nord. Vet. Med. Soc. 1953, 884-
- HANSET (R.) - Twelve years of the programm for detection of hip dysplasia in the United Kingdom. Annales de Médecine Vet. 1977, 122, 4, 263-
- HARE (W.) - Radiographic anatomy of canine pelvic huns. J.A.V.M.A. 136, 60, 542.
- HAYES (H.M.), WILSON (G.P.), BURT (J.K.) - Feline hip dysplasia. J. Small animal Pract. July Aug. 1979, 15, 447-
- HAYTHORN (S.R.) - Pathological changes found in materiel removed at operation in Legg Perthes Calve disease. J.B.J.S. 1943, 31A, 3.
- HEIN (P.) - Radiography of hip dysplasia. Norsk. Veterinaer tidsskrift. 1979, 91, 3, 186-191
- HENNAU (A.), LASSOIE (L.) - Les points d'accès des synoviales articulaires chez le chien. Ann.Méd. Vét. 1956, 100, 304-308
- HENRISSON (B.), NORBERG (I), OLSSON (S.E.) - On the oetiology and pathogenesis of hip dysplasia. J. Small Animal Pract. 1966, 7, 673-688
- HERRON (M.R.) - Feline hip dysplasia. In feline medecine and surgery. 2° Ed. E.J. CATCOTT, Santa Barbara Ed. 1973, 355-
- HICKMAN (J.) - Veterinary orthopedic Direr and Boyded, Edimburgh and London 1964.
- HODGMAN (S.F.) - Abnormalities and defects in pedigree dogs. J. Small Anim. Pract. 1963, 4, 447-456
- HOERLEIN (B.F.) - Practical small animal diagnostic roentgenography. Vet. Méd. 1957, 27-
- HOLT (P.E.) - Hip dysplasia in a cal - J. Small Anim. Pract. 1978, 19, 273-276
- HOWORT (M.B.) - Slipping of the upper femoral epiphysis. J.B.J.S. 1949, 31A, 4, 734-748
- HUC (M.) - Autres affections de la hanche chez l'enfant. E.M.C. 31105 A10? A36
- HULTH (A.) - Prévision de la viabilité de la tête fémorale dans les fractures du col du fémur. Une étude des différentes méthodes de prévision. Acta. Chir. Scand. Janvier 1965, 129; 1, 72-80.

- HULTH (A.), NORBERG (I.), OLSSON (S.E.) - Coxa plana in dog.
J.B.J.S. 1962, 44A, 5, 918
- INNES (J.R.), O'STEEN (W.K.) - Splay leg in a rabbit -
Lab. Invest. 1957, 6, 171-186
- JOGI (P.), NORBERG (I.) - Malformation of the hip joint in a standardbred horse.
Vét. Rec. 1962, 74, 421-422
- JOHNSTON (D.E.), COX (B.) - The incidence in purebred dogs in australia of
abnormalities that may be inherited. Aust. Vet. J. 1970, 46, 465.
- KATZ (J.F.) - Conservative treatment of Legg Perthes Calve disease.
J.B.J.S. 1967, 49A, N°6
- KELLY (J.H.) - Bilateral coxofemoral luxation in a dog after long term oestrogen
therapy. VM/S.A.C. July 1975, 844
- KEMP (H.B.S.) - Avascular necrosis of the femoral head in dogs.
J.B.J.S. 1968, 50B, 431
- KEOWN (M.) - Questions and answers : Luxation following myotectomy.
Med. Vet. Pract. 1979, 60, 3, 190
- KING (D.), RICHARD (V.) - Osteochondritis dissecans of the hip.
J.B.J.S. 1940, 12, 2, 327-348
- KLEIN, JOPLIN, REIDY, HANELIN - Roentgenographic changes in nailed slipped
capital femoral epiphysis. J.B.J.S. 1949, 317, 1, 1-22.
- KODITU-WAKKU (G.F.) - Vet. Rec. 1962, 74, 1499-
- LARUE (J.F.) - Contribution à l'étude des affections de la hanche chez le chien.
Essai de traitement chirurgical. Thèse Doct. Vét. Alfort. 1967.
- LAWSON (D.D.) - The treatment of canine degenerative joint disease.
J. Small Anim. Pract. 1971, 12, 101-103
- LEE (R.) - Legg Perthes Calve disease in the dog : The histological and associated
radiological changes. J. Am. Vet. Rad. Soc. 1974, 24.
- LEE (R.) A study of the radiographic and histological changes accuring in
Legg Calve Perthes disease in dog. J. Small Anim. Pract. 1970, 11, 621-
- LEE (R.) - Proximal femoral epiphyseal separation in the dog.
J. Small Anim. Pract. 1976, 11, 669-679.
- LEE (R.), FRY (P.D.) - Some observation on the occurance of Legg Calve Perthe
disease (coxa plana) in the dog, and an evaluation of excision arthroplasty
as a method of treatment. J. Small Anim. Pract. 1969, 10, 309-317
- LEFEBVRE (J.), HOEFFEL (J.C.) - Osteochondroses de croissance
E.M.C. 31145 B 10
- LEFEBVRE (J.), HOEFFEL (J.C.) - Coxa vara par glissement epiphysaire
femoral superieur. E.M.C. 31145 B 10
- LEONARD (E.P.) - Ortopedic surgery of the dog and cat.
W.B. Saunders Company, 2° Ed. 1961.
- LEQUESNE (M.) - La coxoarthrose, étude clinique, anatomique et radiologique
Thèse Doct Méd. Paris 1954.
- LERICHE, POLICARD - Physiologie générale du tissus osseux et de l'ossification -
Traité de physiologie normale et pathologique. Masson Ed. 1929, T.8,
703-715.
- L'JUGGREEN - Legg Perthes disease in the dog. Acta Ortho. Scand. 1967, Sup 95
- L'JUGGREEN (G.), OLSSON (S.E.) - Idiopathic necrosis in the dog - In idiopathic
ischemic necrosis of the femoral head in adult. W.M. Zinn Ed. George
Thieme, Stuttgart, Germany, 1970, 81-92
- LOEFFLER (K.) - Hip dysplasia in dog, problems in radiographic diagnosis.
Tierärztliche Praxis, 1979; 7, 2, 229-
- LUST (G.), GEAVY (J.C.), SHEFFY (B.E.) - Developpement de la dysplasie de
la hanche chez le chien. J. Am. Vet. Research. 1973, 34, 1-
- LUST (G.), ROENICK (W.J.), GEARY (J.C.), SHEFFY (B.E.) - Radiographic
evaluation for evidence of hip dysplasia in three colonies of beagles ;
J.A.V.M.A. 1975, 166, 5, 497-

- MARSHALL (J.L.) - Periarticular osteophytes. Initiation and formation in the knee of the dog. Clin. Orthop. 1969, 62, 37-
- MASON (T.A.) - A review of recent developments in hip dysplasia. Aust. Vet. Journal 1976, 52, 555-
- MASSARE (C.) - L'exploration radiologique du bassin et de la hanche. E.M.C. 30450 A10, B10, C10, D10.
- MASSE (P.) - Coxa vara rachitique et coxa vara congénitale. Rev. Orthop. 1956, 362-
- MATHERS (G.W.) - Common hip problems in the dog. North. Am. Vet. Oct. 1957, 306-312.
- MESTRIES (J.C.) - Contribution à l'étude des lésions de la dysplasie coxofémorale chez le chien. Thèse Doct. Vét. Lyon 1972.
- MEYNARD (J.A.) - Techniques des injections intra-articulaires chez le chien. Congrès C.N.V.S.P.A. Paris 1964
- MEYNARD (J.A.) - Elements de diagnostic radiologique. Animal de compagnie 1976, 6, 533-544.
- MEYNARD (J.A.), GOUDICHAUD (J.A.), PESLE (H.), SCHMIDT (D.), Coxometry and hip dysplasia. Proc. 6th World Congress. 1977.
- MICHELSEN (J.E.), LANGENSKIOLD (A.), VIREMAN (T.) Experimental osteoarthritis induced by immobilisation. In Proc. Symposium on Osteoarthritis and canine hip dysplasia - Helsinki. 1979, 29-30
- MICHELSSON (J.E.), LANGENSKIOLD (A.) - Coxo vara following immobilisation of knee in extension in young rabbits. Acta Orthop. Scand. 1974, 45, 399-
- MILLER (M.E.) - Anatomy of the dog. Saunders Cp. Ed. 1964, 82.
- MORGAN (J.P.) - Radiology in veterinary orthopedics. Lea and Febiger Ed., Philadelphia, 1972.
- MORGAN (J.P.) - Hip dysplasia in the beagle, a radiographic study. J.A.V.M.A. 1975, 164, 5, 496-498.
- MURRAY (R.O.) - Degenerative joint disease. Comparative aspect of osteoarthritis of the hip in man. J. Small Anim. Pract. 1971, 12, 99-103.
- NUNAMAKER (D.M.) - Repair of femoral head and neck fracture by interfragmentary compression. J.A.V.M.A. 1973, 162, 7, 569-572.
- NUNAMAKER (D.M.) - Surgical correction of large femoral anteversion angles in dog. J.A.V.M.A. 1974, 165, 1061-1064.
- NUNAMAKER (D.M.), BIERY (D.N.), NEWTON (D.C.) - Femoral neck anteversion in the dog. Its radiographic mesurment. J. Small Anim. Vet. Radiol. Soc. 1973, 14, 45-47.
- NUNAMAKER (D.M.), NEWTON 'D.C.) - Affections de la hanche du chien. In techniques actuelles de chirurgie des petits animaux. J. BOJRAB. Vigot Ed. 1978, 437-
- O'BRIEN - Hip arthroplasty on arthritis. Aust. Vet. Pract. 1971, 7, 3/4, 177-
- OGATA (K.), GOLDSAND (E.M.) - A simple biplanar method of mesuring femoral anteversion and neck-shaft angle. J.B.J.S. Sept. 1979, 61A, 6, 846-
- OLDS (R.B.) - Luxation coxofémorale - Techniques Actuelles de Chirurgie des Petits Animaux. J. BOJRAB. Vigot Ed. 1978.
- OLSSON (S.E.) - Degenerative joint disease (osteoarthritis) A review with special reference to the dog. J. Small Anim. Pract. 1971, 12, 333-342.
- OLSSON (S.E.) - Hip dysplasia in the dog. Current Veterinary Therapy. KIRK (R.W.), W.B. Saunders Ed., Philadelphia, 1968, 447-
- OLSSON (S.E.), AUDELL (L.) - Development and pathology of the canine acetabular rim. In Proc. Symposium on Osteoarthritis and canine hip dysplasia. Helsinki, 1979, 51-58.
- OLSSON (S.E.), L'JUNGREEN (G.), REILAND (S.) - Osteoarthritis. A challenge to Comparative and Experimental Pathology. Proc. Symposium on osteoarthritis and canine hip dysplasia ; Helsinki, 1979, 9-12.

- PAATSAMA (S.), JUSSILIA (J.) - Healing process after intertrochanteric osteotomy in canine hip dysplasia. An experimental study.
J. Am. Vet. Radiol. Soc. 1974, 61 -
- PAATSAMA (S.), RISSANEN (P.), LOKKANEN (P.) - Some aspects of hip dysplasia and coxa plana in dogs. J. Small Anim. Pract. 1966, 7; 477-481.
- PAROUTI (J.P.) - Contribution à l'étude de la vascularisation interne du fémur du chien. Thèse Doct. Vét. Toulouse 1962.
- PAUWELLS (F.) - La sollicitation de l'extrémité supérieure du fémur.
III^e Conf. Int. des Maladies Rhumatismales. T2. Imp. Réunis ed. Chambéry 1956/
- PAUWELLS (F.) - Biomécanique de la hanche saine et pathologique.
Springer verlag, 1977.
- PAYANCE - Thèse Doct. Vet. Toulouse 1970.
- PEIFFER (R.L.), YOUNG (W.O.), BLEVINS (W.E.) - Hip dysplasia and pectineus resection in the cat. - Fécl. Pract. 1974, 4, 40-43.
- PETTIT (D.) - L'articulation de la hanche. Chirurgie Canine - ARCHIBALD -
- PEYRON (J.G.) - le cartilage articulaire et l'arthrose. Sem. Hop. Paris, 1967, 43, 114-129.
- PHARR (J.W.) Canine hip dysplasia, yet another view.
Vet. Clin. North America, 1978, 8, 2, 305 -
- PIDDUCK (H.), WEBBON (P.M.) - The genetic control of Perthes disease in toy poodles. Aworking hypothesis. J. Small. Anim. Pract. 1978, 19, 729-
- PIERARD (J.) - Anatomie appliquée des carnivores domestiques.
Malone S.A. ed. paris 1972 III
- PRIEUR (W.D.) - critical remarks on the X-ray diagnosis of hip dysplasia in the dog. Praktische tierarst. 1978, 59, 7, 496-
- PUTNAM (R.W.) - Patellar luxation in dog. Master's thesis, Univ. of Guelph, Ontario, 1968.
- PUTNAM (R.W.); ARCHIBALD (J.) - Maladies du systeme locomoteur.
Med. Canine CATCOTT (E.J.), Vigot ed. Paris 1972.
- QUINLAIN (T.J.) - Canine hip dysplasia - diagnosis.
New Zealand Vet. Journal 1975, 23, 8, 157-163
- RSMUSSEN (P.G.) - Multiple epiphyseal dysplasia in a litter of beagle puppies.
J. Small Anim. Pract. 1971, 12, 91-96.
- RHODES (W.H.), JENNY - A canine acetabular index. J.A.V.M.A. 1960, 137, 97-
- RIEGGER (H.) - Disjonction des épiphyses. Encyclopédie Vétérinaire.
Wamberg (K.), 851-
- RISER (W.H.) - Progress in canine hip dysplasia. J.A.V.M.A. 1969, 155, 2047-
- RISER (W.H.) - Producing diagnostic pelvic radiographs for canine hip dysplasia.
J.A.V.M.A. 1962, 142, 5, 600-603.
- RISER (W.H.) - A new look at the developmental subluxation and dislocation hip dysplasia in the dog. J. Small Animal Pract. 1964, 4, 421-434.
- RISER (W.H.) - An analysis of the current status of hip dysplasia in the dog.
(Bibliographie) J.A.V.M.A. 1964, 144, 7, 709-729
- RISER (W.H.) - The dysplastic hip joint. Its radiographic and histologic developmer
J. Am. Vet. Radiol. Soc. April 1973, 14, 24-35.
- RISER (W.H.) - Growth and development of the normal canine pelvis, hip joint and femurs from birth to maturity : a radiographic study.
J; Am. Vet. Rad. Soc. April 1973, 14, 24-35
- RISER (W.H.) - Feline dysplasia, in feline medecine and surgery.
Santa barbara ed. 1975, 269-297
- RISER (W.H.) - Progress in canine hip dysplasia control.
J.A.V.M.A. 1969, 155, 2047-
- RISER (W.H.) - Observation and research on canine hip dysplasia.
Vet. Pathol. 1975, 12, 239-263.

- RISER (W.H.) - Animal model of human disease, hip dysplasia.
Comparative pathology Bulletin, 1977, 9, 4, 2-3.
- RISER (W.H.) - Genu valgum, a stifle deformity of giants dogs.
J. Am. Vet. Rad. Soc. 1969, 10, 28-37
- RISER (W.H.); SHIRER (J.F.) - Hip dysplasia : Coxo femoral abnormalities in neonatal german shepherd dogs. J. Small Anim. Pract. 1966, 7, 1, 7-12
- RISER (W.H.), SHIRER (J.F.) - Correlation between canine hip dysplasia and pelvic muscle mass : a study of 95 dogs.
J. AM; Vet. Res. 1967, 28, 769-
- ROKKANEN + Role of surgical intervention of the hip joint in the aetiology of aseptic necrosis of the femoral head.
Acta Orthop. Sacnd. 1962, supp58, 1, 107,
- RUDY - Communication personnelle.
- RUDY - Journées Lyonnaises de Chirurgie Ostéoarticulaire. 1979.
- RUELLE - DUBOIS - La malformation protrusive et sa complication arthrosique.
Rev. Rhum. 1962, 9, 477-
Rev. Rhum. 1962, 11, 646-
- SALTER (R.B.), HARRUS (W.R.) - Injuries involving the epiphyseal plate.
J.B.J.S. 1963, 459, 587, -
- SANCHIS (M.), ZAHIR (A.), FREEMAN (M.) - The experimental simulation of Perthes disease by consecutive interruption of the blood supply to the capital femoral epiphysis in the puppy.
J.B.J.S. 1973, 55A, 335-342.
- SCHEBITZ (H.), WILKENS (H.) - Atlas of radiographic anatomy of dog and horse.
Verlag. P. PAREY 1968.
- SCHINZ (H.R.), BAENSCH (W.E.), FRIEOL (E.), UEHLINGER (E.),
Traité de radiodiagnostic, 2 tomes. Delachaux et Niestle S.A. ed. 1957.
- SCHNEIDER (M.) - The effect of growth on femoral torsion. An experimental study in dog. J.B.J.S. 1963, 45A, 2, 1439-
- SCHNELLE (G.B.) - Congenital dysplasia on the hip in dog.
J.A.V.M.A. 1959, 135, 235-
- SCHNELLE (G.B.) - A clinical note : Congenital hip dysplasia in a miniature poodle. J. Small Anim. Pract. 1964, 5, 365-366.
- SCHNELLE (G.B.) - Radiology in small animal practice. The north America Veterinarian Inc. Evanston. 1950, 39-61
- SCHNELLE (G.B.) - Some new disease in dogs. Am. Ken. Gaz. 1935, 52, 25-
- SCHWICHTENBERG (E.), SUNKARD (A.), PARRISH (H.M.) -
Canine hip dysplasia, a new perspective.
Mod. Vet. Pract. 1970, 52, 1, 35-
- SEER (G.), HUROW (L.) - Elbow dysplasia in dogs with hip dysplasia.
J.A.V.M.A.. 1969, 154, 631-637
- DE SEZE (S.), RISKEWAERT (A.) - Maladie des os et des articulations. I, II Flammarion Ed. 1954;
- DE SEZE (S.) - La dysplasie et la subluxation congénitale de la hanche chez l'adulte, la coxoarthrose secondaire à ces malformations. Etude radiographique. Rev. Rhum. 1962, 7-8, 395-414
- SINGLETON (W.B.) - The surgical correction of stifle deformities in the dog.
J. Small Anim. Pract. 1969, 10, 59-69
- SMITH (W.B.), COLEMAN (K.C.), OLIX (M.L.); SLAGER (R.F.)
Aetiology of congenital dislocation of the hip . An experimental approach to the problem using young dog. J.B.J.S. 1963, 9, 1-9.
- STEAD (A.C.) - Changes in the hip joint of the dog following traumatic luxation.
J. Small Anim. Pract. 1970, 11, 591-600
- STOYAK (J.M.) - Maladie de Legg Perthes du chien. Technique actuelle de Chirurgie des petits animaux. Bojrab. Vigot

- SUNKARD (J.A.), SCHWICHTENBERG (A.E.), GRIFFIN (T.P.) -
Evaluation of hip dysplasia in german shepherd dogs.
Mod. Vet. Pract. 1964, 4, 40-44.
- TAKATORI (M.), TOROTAWA (K.) - Hip dysplasia in shepherd dogs in Japan.
J. of the Japan Vet. Med. Ass. 1971, 30, 6, 318.
- THRALL (D.E.), et col.
Canine bone scanning, its use as a diagnostic food for canine hip dysplasia.
Ass. J. Vet. Research. 1971, 38, 9, 1433-
- TOUTAIN (J.M.) - La classification des coxa-vara à la lumière de 75 cas.
Thèse Doct. Med. Paris. 1961.
- TOWNSEND (L.R.), GILLETTE (E.L.), LEBEL (J.L.)
Progression of hip dysplasia in Military working dogs.
J.A.V.M.A. 1971, 159, 9, 1129-
- TRIAS (A.) - Effect of persistent pressure on the articular cartilage.
J.B.J.S. 1961, 43B, 376-386
- TRUETA (J.) - Le facteur vasculaire dans l'arthrose. Colloque sur la circulation
osseuse. Toulouse 1973, Document I.N.S.E.R.M.
- TRUETA (J.) - The normal vascular anatomy of the femoral head in adult men.
J.B.J.S. 1953, 35B, 442-
- TRUETA (J.) - The normal vascular anatomy of the femoral head during growth.
J.B.J.S. 1957, 39b, 358-
- VILLEZ MONIER (S.) - Contribution à l'étude de l'ostéonécrose aseptique de la
tête du fémur chez le chien. Thèse Doct. Vet. Alfort. 1971.
- WAMBERG - Maladies idiopathiques de la hanche. Encyclopédie Vétérinaire/1974
- WARREN (D.V.), DINGWALL (J.S.) - Legg Perthes disease in the dog.
Rev. Vet. Canadienne 1972, 13, 6, 135-137.
- WEAVER (A.D.) - La dysplasie de la hanche chez les bovins.
Le point Vét. 1971, 5, 25-
- WEIHS - WINTSCH - Les centres articulaires - Thèse Doct. Med. Lausanne 1955.
- WHITTINGTON - Report of pannel on canine hip dysplasia. J.A.V.M.A.
1961, 339, 781-786
- DE WITTE (F.) - Précis de radiodiagnostic. Masson et Cie. Ed. 1963.
- WRIGHT (P.J.) - MASON (T.A.) - J. Small Anim. Pract. 1977, 18, 513-522
- WYNNE - DAVIES - Acetabular dysplasia and famillal joint laxity, two etiological
factors in congenital dislocation of the hip.
J.B.J.S. 1970, 52b, 704-716
- ZAHIR (A.), FREEMAN (M.A.) - Cartilage changes following a single episode of
infraction of the capital femoral epiphysis in the dog.
J.B.J.S. 1972, 54A, 7, 125-
- ZUSCHNEID (K.) - Hip dysplasia in german wire haired pointers.
Berline Und Munchenen Tierazhiche Wokenschrift, 1971, 90, 21, 409-
- The biochemistry and physiology of bone, 2° Edition.
Bourne G.H. Ed. Academic Press. New York 1970.

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE - TECHNIQUE RADIOLOGIQUE

TECHNIQUES COURANTES DE RADIOGRAPHIE DE LA HANCHE.

I - TECHNIQUES EN PATHOLOGIE NON TRAUMATIQUE.

A - Techniques standard

1- De profil

2- De face

a- Préparation du sujet

b- Matériel

c- Manuel Opérateur

1c- Position du sujet

2c- Position du film

3c- Incidence

4c- Constantes

5c- Position des membres postérieurs

II - TECHNIQUES EN PATHOLOGIE TRAUMATIQUE.

A - Résultats

1- Critères du bon cliché

a- Photographiques

b- De centrage

c- De position

1c- Du bassin

2c- Des fémurs

TECHNIQUES SPECIALES DE RADIOGRAPHIE DE LA HANCHE

I - MESURE DE L'ANGLE D'ANTEVERSION DU COL FEMORAL

A - Définition

B - Préparation du sujet

C - Matériel

D - Manuel Opérateur

1- Position

2- Centrage

E - Résultats

F - Interprétations

G - Discussions

II - ARTHROGRAPHIE DE CONTRASTE DE LA HANCHE

A - Définition

B - Manuel Opérateur

1- La voie dorsale

2- La voie ventrale

3- Suites

C - Résultats

III - PHLEBOGRAPHIE PERTROCHANTERIEENNE

- A - Définition
- B - Manuel Opératoire
- C - Résultats

IV - FISTULOGRAPHIE RETROGRADE

- A - Définition
- B - Matériel
- C - Manuel Opératoire
- D - Résultats

DEUXIEME PARTIE - CLICHE RADIOLOGIQUE

REPERES RADIOLOGIQUES

I - ANGLE ACETABULAIRE CRANIO LATERAL

- A - Définition
- B - Limites

II - ANGLE ACETABULAIRE CRANIO MEDIAL

- A - Définition
- B - Limites

III - CENTRE DE LA TETE FEMORALE

- A - Définition
- B - Technique de mise en place
- C - Limites

IV - CENTRE DU COTYLE

- A - Définition
- B - Limites

V - AXE DE LA DIAPHYSE CERVICALE ET AXE CERVICO CEPHALIQUE

- A - Définition
- B - Limites

VI - AXE DE LA DIAPHYSE FEMORALE

- A - Définition
- B - Limites

LES MENSURATIONS RADIOLOGIQUES

I - ANGLE CERVICO DIAPHYSAIRE

- A - Définition - Valeur moyenne
- B - Discussion

II - ANGLE D'ANTEVERSION

III - ANGLE DE NORBERG OLSSON

- A - Définition
- B - Discussion

IV - INDICES DE PROFONDEUR DU COTYLE

- 1 INDICE DE RHODES ET JENNY - 1960
 - A - Définition
 - B - Discussion
- 2 INDICE DE PROFONDEUR DU COTYLE -MEYNARD
 - A - Définition
 - B - Discussion
- 3 ANGLE D'INCLINAISON DU BORD CRANIO ACETABULAIRE
 - A - Définition
 - B - Discussion
- V - INDICE DE RECOUVREMENT
 - A - Définition
 - B - Discussion

VARIATIONS DES MESURES COXOMETRIQUES EN FONCTION DES ERREURS DE POSITION

- I - MESURE DES ANGLES FEMORAUX
 - A - Variation de valeur de l'angle cervico diaphysaire projeté,
 - Lors d'une erreur en extension flexion
 - Lors d'une erreur en rotation
 - B - Variation de l'angle d'anteversion du col fémoral
 - Erreur en abduction adduction
 - Erreur en flexion extension
- II - INFLUENCE D'UNE ROTATION DU BASSIN SUR LA MORPHOLOGIE DU COTYLE
 - A - Rotation autour d'un axe cranio caudal
 - B - Rotation autour d'un axe latéro latéral

IMAGES NORMALES ET PATHOLOGIQUES

- I - LES PROCESSUS D'ORIGINE TRAUMATIQUE
 - A - Les luxations
 - B - Les fractures
 - 1- Le lieu
 - 2- L'orientation
 - C - Les luxations fractures
 - D - Cas des pseudarthroses-Néarthroses
- II - LES PROCESSUS D'ORIGINE NON TRAUMATIQUE
 - A - Processus dégénératifs
 - 1- Atteignant le cartilage articulaire
 - 2- Atteignant l'os
 - a- Les lacunes
 - b- La décalcification
 - 3- Atteignant le cartilage d'accroissement
 - B - Processus constructifs
 - 1- La condensation osseuse
 - 2- L'ostéophytose
 - a- Intra articulaire
 - b- periarticulaire
 - c- Remarques

PROCESSUS PATHOLOGIQUES SIEGEANT AU NIVEAU DES MOYENS
DE CONTENTION DE L'ARTICULATION

TROISIEME PARTIE - ELABORATION DU DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE

LES MORPHODYSTROPHIES

I - MALFORMATIONS CONCERNANT LE FEMUR

A - Par modification de l'angle cervico-diaphysaire

B - Par modification de l'angle d'anteversion

II - MALFORMATIONS CONCERNANT LA TETE FEMORALE ET/OU LE
COTYLE

III - MALFORMATIONS ATTEIGNANT LE COTYLE

LES CHIMIODYSTROPHIES

I - GLISSEMENT EPIPHYSAIRE

A - La forme aigue

1- Forme simple

2- Forme compliquée

B - La forme chronique

1- Phase évolutive

a- Le cotyle

b- L'interligne articulaire

c- Le fémur

1c-L'épiphyse

2c-Le cartilage d'accroissement

3c-Le col fémoral

II - MALADIES DE LEGG PERTHES CALVE

A - Le cotyle

B - L'interligne

C - Le fémur

1- Au début

2- Stade avancée

3- Régénération

LA DYSPLASIE, LA SULUXATION ET LA LUXATION CONGENITALE
DE LA HANCHE

I - DEVELOPPEMENT MORPHOLOGIQUE D'UNE HANCHE DYSPLASIQUE

A - La sollicitation varie en quantité

B - La sollicitation varie en qualité

1- L'augmentation du bras de levier

2- Déplacement de l'angle de traction des fessiers

II - SIGNES RADIOLOGIQUES DE LA DYSPLASIE DE LA HANCHE

L'ARTHRITE

L'ARTHROSE

- A - Le pincement de l'interligne articulaire
- B - La condensation osseuse sous chondrale
- C - Les ostéophytes
- D - La résorption osseuse

CONCLUSION

I. C. VAUBECOUR
l'Imprimerie des étudiants lyonnais
11 et 13 Rue Vaubecour
LYON 69002 - Tél. 42 - 45 - 85

I. C. VAUBECOUR
l'imprimerie des étudiants lyonnais
11 et 13 Rue Vaubecour
LYON 69002 - Tél. 42 - 45 - 85